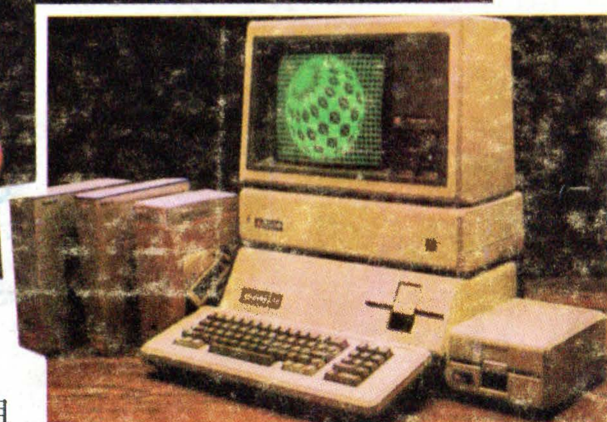
APPLE Ⅱ

故障自我检修指南

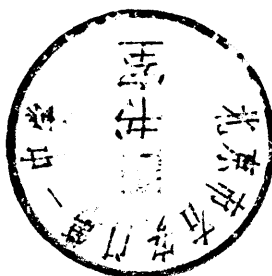






北方电脑公司资料组

APPLE II
故障自我檢修指南





北方电脑公司信息资料部

譯者序

由於近幾年來資訊工業的進步以及政府大力的推展，更由於Apple　的介入，使得年青朋友們能夠以便宜的價格購買到完整的個人電腦系統，這是我們若干年前根本不敢奢望的事情。雖然Apple也帶來仿冒的問題，但是年青朋友們從中獲取很多益處則是不爭的事實。

本書原作是以原廠的Apple爲準寫的。雖然我們在市面上所買到的Apple與它不盡相同，但却大同小異。因此，本書所揭櫫的檢修原則與步驟仍是一樣的。

最近年青朋友們漸漸從自己裝置音響轉移到自行裝配Apple電腦，本書提供您組合與分解的步驟以及自我檢修的方法，使您在滿足您自己動手製作電腦的樂趣之餘，還能爲您節省一筆可觀的金錢。

一本書要涵蓋100％的故障問題是不可能的。不過，本書應該可以協助您解決大部分問題。希望您能從修理中更了解您的電腦，並從中獲得樂趣。

第一部份

硬體檢修

目　錄

第二部份

軟體偵錯

目 錄

簡 介

歡迎光臨電腦檢修世界。只要您願意自行診斷並修理您的電腦，您就可以邁向節省數百元修理費的康莊大道。

測驗電腦各個部份的磁碟軟體在該電腦仍部分可用，而且可以執行該項測試時是很有用的。但是在大多數情況下，當電腦有問題時它是無法將軟體抄入的。

當您將電腦送修時，即使是一個簡單的小故障，電腦修理商也有可能漫天要價敲您竹槓。閱讀本書很可能替您省下一筆可觀的修理費。您只要使用本書協助您修理一次您的電腦，您就值回書價了。

您還記得眞空管時代的電視機嗎？當電視機故障時，我們通常是在一些眞空管上做上記號，然後將它們拔出來送到最近的電器行利用眞空管測試器去測試它們。

當發現有任何眞空管損壞時，我們就買個新眞空管或者是代用管來取代損壞的管子，並將它們再插回電視機內，然後屏息打開電視機的電源開關。

哇！它管用了！之後，我們可能會在每次打開電視機時很得意地拍拍它。

但是，有一天，當我們的新電視機故障時，我們照樣去打

開機殼要檢查眞空管，您知道會怎麼樣嗎？居然沒有眞空管！沒有眞空管，電視機是怎麼工作的 !?

因爲電晶體的時代已經到來。您會看到有一些迷你型的銀色罐子附有一些電線延伸到玻璃纖維板內。最後當您了解到要修理的竟是這些東西時，有些人會大呼“謝了”而退避三舍。

這個時候，我們之中有許多人會放棄這種電子檢修遊戲而寧願去做一些觀賞鳥類或集郵之類的輕鬆嗜好。我們根本不瞭解電子工業也僅能愚弄我們一段短時間而已。

在我們了解它之前又有一種稱爲積體電路（ INTEGRATED CIRCUIT ）的新電子零件被推介到市面上來。它們通常被稱爲 IC 晶片（ chip ）或直接稱爲 IC ；這是一種在兩邊附有向下延伸的金屬接脚（ pin ）的迷你型四方盒子。這個盒子便是所謂的晶片或包裝（ package ）。

在現代的電子工程中，了解 IC 並不需要博士學位，因爲反正您是無法將它打開來修理的，您只能在它損壞的時候找一個來更換它。

如果我們計算一只 IC 的接脚數目，我們便知道它的大小。例如：一只 14 脚的 IC 將會有 14 支接脚朝下指，每一邊各有 7 支接脚；一只 16 脚的 IC 則會有 16 支接脚朝下指，每一邊各有 8 支。IC 有許多種型式，最普通的是 14 脚和 16脚的。

正如眞空管插在插座內一樣， IC 晶片也可以插在插座內。主要的問題是它們有可能由於錯誤而反向插在插座內。

爲了避免這個小問題，每只 IC 相對於第一脚都有一個參考記號和參考點。圖 0.1 爲典型的 IC 參考點的標示法。

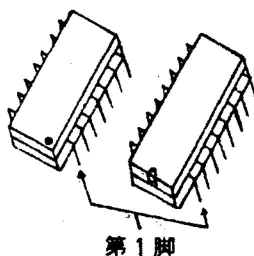


圖0.1

一般說來，IC製造廠都會在IC 的一端做一個凹槽。我們可以從這個凹槽找到第1脚。

我們知道這一點之後，正確拔取和插置 IC 就變得很容易了。安裝 IC 剩下的唯一問題是接脚會彎曲的問題。

爲了避免這一點，當您要將 IC 插入一個插座時，永遠要檢查看看 IC 的兩邊是否有接脚向外刺出或向內彎曲到 IC 底下去。

此外，在安裝時要注意 IC 相對於第1脚的方向是否正確。

現在言歸正傳。當故障發生時，我們發現最快且最容易的方法是在特別可能的故障區域更換所有的 IC，而不是立即執行故障檢修程序。通常，人們是一個一個更換，直到問題解決爲止。

之後，若故障仍然存在，我們才參考故障檢修一覽表。這張表列舉說明一些問題以及所要更換的零件。您可以在這張故障檢修一覽表內找到符合您的問題的那一項，然後更換該表所指示的零件。

現在，您很可能會對自己說，“再笨的人也會使用故障檢

一覽表！”

您說的一點也不錯。一旦您熟悉您的電腦以後，您就可以利用本書提供的故障檢修一覽表來做修理的工作。

雖然您可能遭遇到少數幾個眞正需要電子技術的問題，但是大多數與您的電腦有關的問題都可由您自己來解決。

本書是從一個非技術性修理您的電腦的觀點來寫的。我們抱歉沒有包括高度技術性的資料，因爲我們假定大多數電腦擁有者都沒有足夠的電子學基礎。

第一章

認識您的電腦

您的電腦是由四個主要部份和兩個次要部份組成的。

四個主要部份（參閱圖2）爲：

1. 電源供應器。
2. 電路母板。
3. 鍵盤。
4. 外殼。

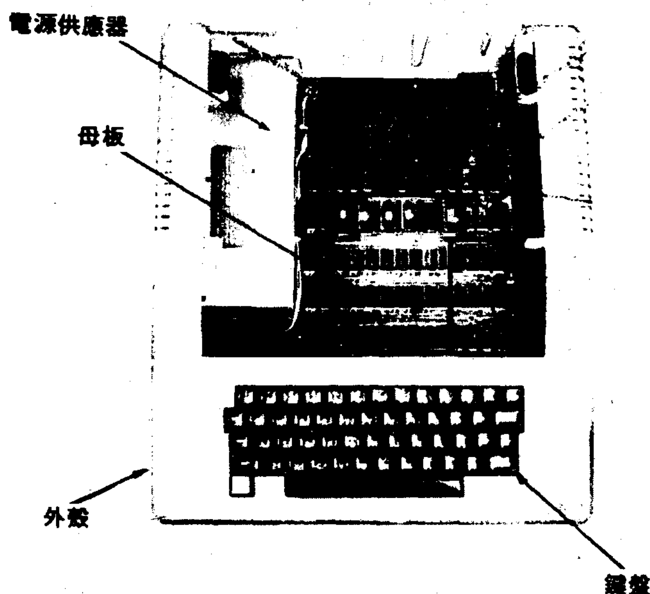


圖 1-1 Apple的主要部份

兩個次要部份爲：

1. 揚聲器。
2. 電源線。

您可以從外殼的後端抓住上蓋板，用力向上板起，然後向

後退出而把蓋子從外殼取下來。將上蓋板放在一個安全的地方（放在一隻已經六個小時沒有餵食而喜歡咀嚼塑膠物品的小調皮狗面前可不是安全的。）

讓我們仔細看看電腦的各個部份。你應該坐在電腦前面，讓電腦儘量靠近您。

電源供應器

在電腦內部的左方，您可以看到一個方形的金屬盒；有些是銀白色的，而有些是金黃色的。這個盒子上通常會有一張貼紙寫者“電源供應器”（Power Supply）。

這個電源供應器將從您的市電插座取得電力，並將它轉換爲電腦其他部位所需的低壓直流電。

電源線

在電源供應器後端靠近電腦後緣的地方有一條可以連接到市電插座的電纜，它就是電源線。不用的時候是可以取下來的。

注意：

在沒有關掉電源之前千萬不要接觸到電腦內部，即使您可能除了零件上散發出來的熱外，不會感覺到有什麼不快，您也可能在電源仍打開著而在處理電腦零件時嚴重損壞它們。

當你要接觸電腦內部時最好遵照下列步驟：

1. 關掉電腦的電源開關。
2. 取下上蓋板。
3. 將手放在電源供應器的頂部一會兒。
4. 拔下電源線。

這樣做的理由是有一些環繞在我們四週的東西容易使我們的身體帶有靜電。比方說，走過鋪著地毯的場所和觸發金屬物體都會使我們感到輕微的電擊。這種靜電會對 IC 造成嚴重的損壞。當您觸摸電源供應器的頂端時會把您身上可能携帶的靜電消除掉；不過，您多半不會有什麼感覺。

在您觸摸過電源供應器之後，您可以取下電源線。這樣做是避免您在電腦內部工作時意外地打開電源開關。現在，讓我們再看看電腦的其他部份。

電路母板

在電源供應器的另一端（相對於電源線與電源開關的另一端）有一束用線紮起來，具有顏色的電線從電源供應器接出來插在一塊綠色的大電路板上，這塊大電路板就是母板。它的一邊一直延伸到鍵盤底下，而另一邊當然就是我們安裝那些昂貴的小傢伙的地方。

注意看板上的零件，您會看到有許多 IC 在上面。哈！您現在知道我們爲什麼要告訴您有關 IC 的事了吧！母板上總共

大約有 85 只 IC；我們稍後會更仔細探討它們。

請注意 Apple 公司是如何將 IC 放置在 IC 插座中使 IC 的拔取與更換變得很容易。想想看，這有多好！

事實上，他們這樣做是要使服務中心在修理您的電腦時變得既容易又快速。然而，它也讓我們享受到容易且快速修理的優點。

在這裡，我們要再注意有關母板的一點是電腦後部各個插槽（slot）的編號標示於母板上面，介於外殼後壁與各個插槽的後緣之間；0 號插槽是最左邊的插槽，而 7 號插槽是最右邊的那一個。

鍵盤

鍵盤對於漫不經心的觀察者而言是最明顯的一部份。比較不明顯的是經由一條含有各種顏色的帶狀排線連接到母板的電纜。如果您向電腦的鍵盤下面仔細看，您就會看到這條帶狀電纜。

外殼

電腦的外殼實際上是由三部份組成的：1. 上蓋板——您要取下這部分才能看到電腦內部；2. 殼體——乳白色，附著上蓋板的塑膠部份；3. 金屬底板。

揚聲器

您再看看鍵盤的左下方。您會看到一個小揚聲器附著在母板的上面；事實上，它是用膠水黏在母板上面的。您也會注意

到有兩條線從該揚聲器接出來，跨過母板插在母板的右邊。

我們將要在下一章研究如何分解電腦各組件，然後再將它們組合起來。在此，我們先把整個組合方式簡要說明如下：

1. 電源供應器是利用四支螺絲固定在外殼的金屬底板上。我們也已看到它是藉著一個接頭（ connector ）連接到母板的。
2. 母板被固定在金屬底板上，並藉著四支塑膠支柱墊高起來，使它離開金屬底板。（在較新的電腦中，這是利用四支螺絲與金屬支柱來墊高的。）
3. 鍵盤是利用四支螺絲固定在殼體上，而且正如我們看到的，它是藉著一條排線與母板連接的。
4. 殼體部份是藉著 10 支螺絲固定在金屬底板上的。

第二章

分解您的電腦

您的電腦最值得稱道的一點就是它是由各部份組成的，所以分解以後可以很容易再重新組合起來。即使您不想自己動手檢修主要的部份，如果您知道如何把損壞的主件取出予以更換，您也可以從愈來愈高漲的工資中節省一些金錢。

下面是分解與重組您的電腦的步驟。我們建議您完全讀完本章之後再回頭遵照這些指示去做。如果您先熟悉您的電腦與這些按次序排列的指示，則電腦的分解與重組將會愈來愈快，也愈來愈容易。

此時，有一點要注意的是不要怕您的電腦。它不會咬人，而且如果您遵照指示去做的話，您也不會傷到電腦。

在您開始分解電腦之前，您需要準備下列物品：

1. 做記錄用的紙與筆。
2. 一支十字螺絲起子。
3. 一支IC拔（puller）。IC 拔可在任何大電子零件行中購得；價格約在美金 2 元左右。

4. 一個小碟子或小杯子供存放取下來的螺絲。
5. 一條大毛巾或一張可以墊著的東西，以便在電腦被翻轉過來時保護它的表面。

在進行分解與重組電腦時最好在一張平枱桌面上做，不要在地毯上面做。我們在前面也提到過，地毯上會產生足以損壞IC的靜電。

分解電腦的步驟：

1. 首先關閉電腦與任何其他附屬設備的電源。（暫時還不要取下電源線）。
2. 用兩手從外殼後端抓住上蓋板，用力向上扳起使它鬆開，然後向後滑動將上蓋板從電腦取下。將上蓋板放置在一個安全的地方。
3. 將一支手放在電源供應器頂部一會兒，然後取下電源線。您將會看到電源線的插頭是有方向性的。除非您想用一個粗重的鐵錘將它敲擠進去，否則您是不可能安裝錯誤的。
4. 注意看看是否有任何小電路板插在母板的插槽中，在紙上記下那一個板插在那一個插槽。此外，還要注意是否有任何電纜連接到這些電路板上，大多數電纜都有方向性或者在一邊標有紅線，有的排線則用顏色來區分。記下電纜最靠近鍵盤的那一端的方向或特徵，要確定您能夠從您的筆記上知道如何裝回這些電纜以及將電路板插回正確的插槽內。
5. 現在從電腦的各個電路板上取下所有的電纜。再把螢

光幕電纜或調制器（ modulator ）電纜（如果有的話）取下。此時應無任何電纜連接到電腦上了。

6. 取下插在母板後部各插槽內的所有電路板，並將它們放置在一個安全的地方。

7. 在平枱桌面上鋪一塊大毛巾，然後將電腦翻轉過來放在毛巾上。您現在應該注意看電腦的金屬底板。

8. 您要從這塊底板卸下的螺絲總共有十支，而且也僅有十支十字螺絲。

   A. 最先要卸下的兩支螺絲位於底板的後緣，每一邊各有一支，在黑色的橡膠墊的後面。另外有兩支螺絲與橡膠墊在一條線上，千萬別卸下它們！只要卸下橡膠墊後面的那兩支即可。

   B. 接下去有四支螺絲要卸下；在底板上沿著兩邊的邊緣每一邊各有兩支。這些螺絲在凹入底板的橢圓形孔外面。將它們卸下來。

   C. 最後，沿著底板的前緣有四支十字螺絲，位於半圓形的凹槽內。將這四支螺絲卸下來。

   要確實將這些螺絲放在一個小碟子或小杯子內以免遺失。

在進行下一個步驟之前，讓我們再多檢視一下底板。在底板的右邊有四支銀白色的十字螺絲。這些螺絲是用來將電源供應器固定在底板上的。您現在不需要去動這些螺絲，但是如果您做了，您一定要在卸下這四支螺絲時用手去扶著那電源供應器。底板上剩下的螺絲或塑膠支柱是固定母板用的。您無需拆

卸這些螺絲，因為它們附著在塑膠支柱上，而且母板可從底板的上面取下。這一點在我們繼續進行分解電腦的動作時會變得更清楚。

9. 用雙手抓住底板與殼體，將這兩部份一齊翻轉過來使電腦的面朝上。

10. 往裏面看看電腦的母板插槽與殼體後壁之間。您將會看到四支十字螺絲或者兩個尖頭的白色東西向上穿過母板。（一個在左角，另外一個靠近後部的中間部位。）

 如果您看到的是兩個白色的突出物，不是四支十字螺絲，您可以跳到步驟11.去。

 如果你看到的是四支十字螺絲，這表示您的電腦是新型的。現在再看看是否有一塊金屬片附著在殼體的後壁內側，並且延伸到母板下面。它是銀白色的，如果您沒有看到這麼一塊金屬片，請您跳到步驟11.。

 這塊金屬板是RFI（高頻干擾）隔離措施的一部份，會阻礙您將底板從殼體上分開來。不要完全旋掉那四支十字螺絲，以免將它們拉出來；只要夠鬆能夠移動這塊銀白色的金屬片即可。

11. 假如您是使用電視調制器來取得影像訊號，您要取下連接到母板的電纜。先記下該電纜的位置（黑線最靠近調制器），然後才拔下電纜。

12. 現在將您的雙手放在靠近電腦前部殼體的兩邊，一邊一隻（大約與鍵盤平行）。然後，慢慢地將殼體前部

從底板提高約3至4吋。注意看著您正拿著的殼體與底板之間。有一條彩色的排線從鍵盤連接到母板上。仔細看看這條電纜是如何插入母板的。檢查一下什麼顏色的線是在插座的那一端。將殼體放回去，將資料記下來以供將來參考用。

13. 現在再把殼體提高到剛才的位置。一手拿著殼體，利用平口螺絲起子或 IC 拔慢慢地撬起母板那一端的電纜。小心不要把母板的插座也撬起來。如果該插座開始跟著電纜的接頭一起動的話，您可以利用您的大姆指將接頭按回去，然後再試。

14. 當電纜鬆開之後，您便可以將殼體與鍵盤從底板上提起並向後滑動，將該金屬片從母板上鬆開。

現在，讓我們仔細看看母板。您將會注意到板子的前面用白色字母標示著數目1到14 。您也會看到板子的左邊標示著字母A到K 。

這種標示法是用來識別零件位置的。例如：IC－C2是一只74S195　IC 。首先，您順著一條位於C而從左至右的假想線，您會看到一排零件。現在，再順著一條位於2而由前至後的假想線，您又會看到一排零件。在這兩條線相交的地方就是那只IC 。

母板是由下列諸項固定著：

A. 母板前端的角落上有兩支白色支柱。

B. F8處有一支白色支柱。

C. J8處有一支白色支柱。

D. 另外，不是母板的後緣有三支白色支柱，就是右後角

落有一支白色支柱，以及四支十字螺絲（依據電腦的型式新舊而有所不同）。

白色支柱有兩項目的：它們提供母板與金屬底板之間的絕緣，並使母板的取下與更換變得很容易。

15. 完全取出母板的步驟：

A. 首先用大姆指與其他手指緊緊捏住電源供應器連接至母板的接頭的兩邊。然後向上用力拔出接頭（不是電線）以便斷開電源供應器與母板之間的連接。這個接頭有方向性，所以不會裝錯。

B. 拔出位於 B14的接頭以便斷開與揚聲器的連接，同樣的，要拔的是接頭不是電線。這個接頭的方向並不重要，因此可以隨意連接。

C. 如果您的母板後面是四支十字螺絲，您必須將它們卸下來。

D. 現在從前面向後面做，按着每一支白色支柱，並在同一地點緩慢頂起母板。當整個母板從所有支柱上頂出時，你便可以從底板上拿出母板。

16. 取出電源供應器的步驟：

A. 如果您還沒有做取出母板的步驟15.，您可以按照步驟15. A所說明的方法將電源供應器連接至母板的電纜拔起來。

B. 將底板立起來使您可以用一隻手抓著電源供應器與底板，而用另一隻手來卸下螺絲。

C. 旋下那四支銀白色的十字螺絲。

D. 將底板放平，拿出電源供應器。

揚聲器在電腦中是很少出毛病的。您還記得我們曾在前面提到過它是被黏貼在底板上的？如果有某種原因必須更換它，您可以利用一支平口螺絲起將它撬起，然後再用黏接劑黏上一個新揚聲器。

現在讓我們將注意力轉到殼體與鍵盤上。

17. 取下鍵盤的步驟：

A. 將殼體與鍵盤翻轉過來，將面向下放在毛巾或墊著東西的表面上。

B. 卸下鍵盤兩邊的四支十字螺絲，每邊各有兩支。

C. 鍵盤便可以從殼體上取出。

您的鍵盤可能有，也可能沒有附加一塊小電路板（根據電腦型式而定。）如果有，這是一塊編碼器（encoder）電路板。它會接受您從鍵盤打入的情報，並將它轉換爲母板所需的資料。

如果您沒有這塊電路板，則編碼器部份便在主鍵盤本身上面。

編碼器電路板（如果有的話）是經由兩支白色支柱與一個25腳接頭連接到主鍵盤上。該25腳接頭的金屬接腳很容易彎曲，所以當您試圖取下編碼器電路板時必須非常小心。

18. 取下編碼器電路板的步驟：

A. 緊緊壓著支柱的一端，並在同一點同時用力扳出編碼器電路板；力道的大小只要能夠把該板扳離支柱即可。

B. 在另一支支柱上重複上述動作。

C. 抓緊編碼器電路板的兩邊，慢慢地上下移動，將它從主鍵盤上取下。從編碼器電路板或鍵盤出來的電纜（如果您的Apple沒有編碼器，則該電纜將在主鍵盤上）連接到母板上一個相同的插座內。

記下正確的電纜方向，以便在該接頭的接脚折斷時可以很容易更換。

排線電纜是很難得折斷的，但是它的接脚如果前後彎折太多次是會折斷的。我們要再度提醒您無論在那一端取下電纜時都要慢慢地。

剛剛，我們已經把電腦完全分解開了，讓我們看看是否能夠將它組合回去。

在這裏，我們要預先提醒一點：如果有任何一個零件在組合時感覺很困難或有阻力，您很可能做錯了。再看清楚您正在做的地方。

以下是一步一步重新組合這部電腦所需的步驟指引。（這比單單說“就按照您分解它的相反次序去組合它”要好得多）。

1. 首先，確定電纜是否接回編碼器電路板上，或者在沒有編碼器電路板時接回主鍵盤。

   要確實檢查電纜接頭的方向與您所記下來的是否符合。

2. 如果您的電腦沒有編碼器電路板，請跳到步驟3.。對於包含有編碼器電路板的電腦：

A. 將主鍵盤翻轉過來放在一塊毛巾或墊有墊子的表面上。

B. 將編碼器電路板，IC 面向下放在主鍵盤背面。編碼器的主體應在置於主鍵盤上面。

C. 將 25 支接脚對準主鍵盤接頭的 25 個孔。

D. 慢慢地將這些接脚插入孔中。

E. 當 25 支接脚全部插入時，慢慢地將編碼器按下去，直到該板鎖定在白色支柱內爲止。

此時，將主鍵盤的面向上翻轉過來。如果您從鍵盤朝裡看可以看到編碼器的 IC，則您必定是裝錯了。如果編碼器裝對了，當您面朝下往主鍵盤裡面看時應該可以看到一個黑色開關從編碼器電路板突出來。

3. 接著要將主鍵盤安裝到殼體上。

A. 將殼體的面朝下放在毛巾上。

B. 將鍵盤放在定位，並使電纜的那一邊靠近殼體的後緣。

C. 將鍵盤每邊用兩支螺絲固定起來。

現在暫時把鍵盤與機殼擱在一旁。

4. 將電源供應器固定在金屬底板上。

A. 將供應器擺好，使帶有開關的那一端位於底板的後部。

B. 用一隻手抓著電源供應器與底板，並從底板的底部將電源供應器的四個螺孔與底板的四個孔對齊。

C. 將供應器利用四支銀白色的十字螺絲固定好。

當這項工作完成時，從電源供應器出來的色線將最靠近底板彎曲 45 度的部份。

5. 將母板固定在底板上。

A. 將母板的插槽朝向底板的後部，並與底板的支柱對齊。

B. 將母板的各個孔慢慢壓入各支柱內；做的時候從前面向後做。

C. 如果您在分解的時候必須取下母板後面的四支螺絲，則您的電腦後部有一支金屬棒要放在母板與底板之間。如果您未曾取下這四支螺絲，那麼跳到步驟 6. 。

D. 將金屬棒的孔與母板上的孔對齊，並插入那四支十字螺絲。

E. 如果您在分解的時候沒有隨著殼體與鍵盤取下一片金屬片，那麼您可以鎖緊那四支螺絲，然後跳到步驟 6. 。

F. 如果您曾取下金屬片，那麼暫時不要完全鎖緊螺絲，因爲您必須將該金屬片插入底板與金屬棒之間。

6. 將電源供應器接出來在一端帶有接頭的色線連接到母板的 K 1 位置。

我們在前面曾提到過，這個接頭是有方向性的，因此只有一個方向可以插入，而且它會自動鎖到定位。

7. 將揚聲器出來的線連接到母板的 B14 位置。
這對線是沒有方向性的。

8. 固定殼體：

A. 將殼體與底板對齊。

B. 將殼體前端向上大約提高四吋，並將鍵盤的電纜重新連接到母板的A 7 位置。

C. 再將這條電纜的接頭方向與您的筆記核對一下。如果這條電纜裝錯了，電腦會被攪亂的。如果裝對了，這條平行排線應該向外伸向母板的左邊或者帶有字母A的那一邊。

D. 將殼體放回底板上。

E. 抓緊殼體和底板，將它們一齊翻過來放在毛巾上。

F. 將固定殼體與底板的 10 支十字螺絲裝回去。

G. 將整個電腦翻轉過來使它再度面朝上。

9. 如果您曾經斷開與調制器（ modulator ）的連接，那麼你必須將它再連接回K 1 4 位置。（黑線最靠近母板的邊緣）

10. 在您繼續進行其他動作之前，再檢查一下您所做的，看看它是否看起來像原來還未分解之前的樣子。如果您覺得滿意，請繼續進行步驟11.。

11. 現在，電腦已組合得差不多了，可以做電源方面的檢查。

A. 將電源線插回電源供應器上。

B. 安裝監視器（ monitor ）電纜或視頻（ video ）電纜到電視和調制器上。記住，電纜的一端要接到調制器的頂部，不是後部。

C. 打開電視機與／或監視器的電源開關。

D. 打開電腦的電源開關，並傾聽是否有“嗶”的一聲。

如果沒有聽到"嗶"的一聲，立即將電腦的電源關掉！您必定有什麼地方做錯了！請繼續進行下一個步驟！

12. 如果您在步驟11.中聽到"嗶"的聲音，請跳到步驟13。
   A. 由於在步驟11.中沒有聽到"嗶"的一聲，顯然地，您現在必定被嚇得不知所措了。不過，請不要擔心，我們將在這裡做一些快速的故障檢修步驟。這當然是爲那些在分解電腦之前曾經用過該電腦的人而準備的。
   B. 分析一下當您打開電腦時所聽到的或所看到的。
   C. 如果您聽到電源供應器卡嗒地響個不停，回去檢查K1位置的電源線接頭。要確定它已經完全插入，並已鎖在定位。
   D. 現在，注意看鍵盤上的電源指示燈，然後將電腦短暫打開並隨即關上。
   E. 如果電源指示燈亮了，您可以繼續下去。如果萬一它沒有亮，您多半需要取下電源線，再把電腦分解開來加以檢查。
   F. 假設您的電腦現在無法工作，而它在您分解之前當然是好的。您很可能燒掉母板上的某一只IC了。將電腦與螢光幕打開，然後跳到母板的故障檢修那一章去。

13. 剛剛您已經聽到那很熟悉的老伙伴的嗶聲，想必鬆了一口氣了。現在，您可以關掉關源，將所有電路板插回正確的插槽內，並正確連接所需的電纜」。

B2

第三章

故障檢修綜論

在您的電腦中針對某個問題做故障檢修的第一件事就是您必須找出問題出在電腦系統的那一個特定部位。

也就是說，如果您的電腦一直工作正常，而突然有一天故障了。很明顯地，電腦的主要部位並不會突然同時全部壞掉。毛病出在那裏呢？

讓我們舉個例子：

電腦ALPHA 包括一部電腦加上一部綠色螢光幕，一部附有界面(interface)的印表機(printer)，一部附有界面的磁碟機，和一片16K的RAM。這是一部完整的電腦系統。

有一天，當電腦ALPHA 被打開時，它居然無聲無息，沒有嗶聲，螢光幕上什麼也沒有，磁碟機的指示燈也不亮，毫無動靜。

以下是尋找問題的邏輯程序：

1. 首先注意看看這系統的電源指示燈；看看鍵盤上的電源指示燈，印表機的電源指示燈，以及螢光幕的電源指示燈是否發亮。

ALPHA印表機的指示燈亮了，鍵盤燈亮了，但是螢光幕沒有發亮。喔！我們忘記打開螢光幕了。

將螢光幕的電源打開，我們發現螢光幕上佈滿了很奇怪的字元。我們將電腦關閉再打開，我們看到螢光幕上仍是同樣的畫面。

2. 第二，我們要找出是電腦本身有問題呢，還是由於所插入的電路板使它出了問題。

將電腦和印表機的電源關閉，但是不要關掉螢光幕。（我們還要在故障檢修時觀察螢光幕的畫面。）將蓋板取下。

注意：

千萬不要在電源仍開著的時候從您的電腦上拆或裝電路板！您應該養成在打開蓋板之前便關閉電源的習慣。

將各電路板所插的插槽位置記錄下來，並在核對無誤之後將母板上所有的電路板拔下。

當所有的電路板都已取下並放在安全位置後將ALPHA電源打開。我們聽到一個嗶聲，並且在螢光幕上看到APPLE II字樣以及一個閃爍的游標（cursor）。

現在，我們知道在取下的電路板當中有一片是有問題的，因爲電腦此時的反應正常了。

3. 下一個步驟要找出是那一片電路板出問題，我們可以這樣做：

A. 關掉電源。

B. 將一片電路板插回正確的插槽內。

C. 再將電源打開，並檢查電腦和螢光幕上的顯示。我們從關閉ALPHA的電源，並插回16K的RAM卡開始。我們再把電腦打開，我們聽到一個嗶聲並在螢光幕上看到提示訊號（prompt）。顯然地，問題不是出在16K的RAM卡。

接下去，我們關掉電源，插回印表機界面板，再將電腦打開。我們沒有聽到嗶聲，而且螢光幕的畫面又回到老樣子，啊哈！就是印表機界面板在ALPHA中所引起的問題。

4. 在這裡，我們想複查一下，以確定我們找對了正確的故障所在。我們可以這樣做：

A. 關掉電腦。

B. 拔出有疑問的故障板子。

C. 將電腦再打開，並檢查其他電路板在螢光幕上的顯示是否都正確。

D. 再將電腦關閉。

E. 再把有疑問的電路板插回。

F. 將電腦再度打開，並看看問題是否仍然存在。

G. 關掉電腦，並將故障板拔下等待修理。

爲什麼要複查的理由是我們有可能將有疑問的電路板插錯了或者根本沒有插到底。多核對一次可以證明有疑問的板子事實上是好的，以及是否是別的電路板所引起的問題。

5. 一旦我們找出問題板：

A. 將電腦關掉。

B. 將其餘電路板全部裝回去。

C. 打開電腦 檢查從電腦是否輸出正確的指示，然後重置（reset）電腦系統。

這樣做有兩種作用。第一，可以讓我們檢查出是否只有一片電路板有問題，第二，可以讓我們看到該問題板在它不存在時是否引起電腦系統其餘部份的問題。

因爲這本手册只討論電腦本身的問題，其他任何電路板（除了母板之外）都在本手册討論範圍之外。我們計劃在未來寫一些有關磁碟機修理，印表機修理等的册子。

現在，我們要將注意力轉移到電腦本身。

讓我們回到原來討論的ALPHA問題上，但是換一些症狀。

在步驟2內，我們取下所有電路板。但是這一次當我們打開電腦時，我們仍然沒有聽到嗶聲，而且那奇怪的畫面又回到螢光幕上了。

現在，我們可以確定問題出在電腦本身了。一旦我們知道是電腦引起的問題，我們就可以從電腦的主要部位開始做故障檢修了。

在第一章內，我們知道電腦有四大主要部位。它們是機殼鍵盤、電源供應器和母板。

如果您擁有兩部電腦，則電腦主要部位的故障檢修工作就簡單得多了。您可以交換兩者的主要部位一直到問題消失爲止。

很不幸地，我們之中大多數人都只有一部電腦。（事實上

，我們大多數會懷疑我們爲什麼要花費這麼多錢去買一部我們已經有的東西。）

不過，我們可能退而求其次；亦即，在朋友中找一部相同的電腦。這種系統稱爲“友機”（ Buddy System ），在修理您的電腦時切勿害怕使用它。您可以利用別人的電腦來找出您的電腦的故障部份，也讓他們利用您的電腦去找出他們的電腦的故障部份。這樣對雙方都有利，可以節省一大筆修理費。

萬一您所求助的人不願意這麼做，您可以指出這樣做對雙方的好處。如果他們仍然不願意，再找別人試試。一個人所能說的最糟字眼只不過是個“不”字。

如果您找不到“友機”系統，那並不表示無可救藥了，您只不過是要多花點時間去找出問題的所在而已。

在這裡，我們還要告訴您一些有關您的電腦中主要部位的事情。

有關機殼的問題

截至目前爲止，我們尚未發現過有任何問題是由電腦的機殼所引起的，除非它受到重擊或被壓路機輾過。機殼本身是不會損壞而使電腦無法正常工作的。因此，我們可以集中精神在另外三部位上。

有關電源供應器的問題

如果您打開您的電腦，看到電源指示燈發亮了，您大概有 99 %可以確信電源供應器沒有什麼問題。

當電源供應器損壞時，有兩件事會發生：不是鍵盤上的電源指示燈根本不亮，就是您會看到該指示燈從明亮變得很昏暗。

唯有在懷疑電源供應器出問題的時候，您才需要參閱電源供應器那一章。

鍵盤的問題

當鍵盤有問題時，電腦的其他部位幾乎在任何情況下，看起來都很正常。

不過，有一項重大的例外是在您把鍵盤到母板的平行排線安裝錯誤的時候。這項錯誤會使電源供應器超過負荷（ over-load），並使電腦看起來好像是電源供應器的毛病，因爲鍵盤上的指示燈不會發亮。

（如果您不幸犯了裝錯平行排線的錯誤，將電源立刻關掉，把該電纜改正過來。截至目前爲止，我們還沒有看到過這個問題經過即時改正後會發生不幸的結果的。）

鍵盤的問題有各色各樣，通常您只會在鍵盤上打字時才會注意到它們。

如果您懷疑是鍵盤的問題，請參閱鍵盤的故障檢修那一章。

母板的問題

您應該可以從前面的章節中看出，大部份有關您的電腦的故障問題是由母板所產生的。事實上，大約有 95 %與電腦有關的毛病是由母板所引起的。

下一章要討論母板的故障檢修問題。

我們在本章中所要強調的重點就是邏輯故障檢修法。以這種方法，您可以先將問題侷限在電腦本身，然後再找出有問題的主要部位。

第四章

母板的故障檢修

既然您已經知道電腦的大多數問題都是發生在母板上的，因此本章將要說明母板上各個零件的功能，以協助您找出有問題的零件。

一旦您知道所要更換的零件後，您只要到附近的電子零件行購買所需要更換的零件就可以了。

附錄B列有母板的所有 IC 和每一只零件的平均價格，您會驚訝怎麼這些 IC 只需要少許成本，而修理費竟會那麼貴。

您也可以從附錄B看出您的電腦的大多數 IC 都是可以從任何庫存豐富的電子零件行購買得到的。只有6或7只IC 比較特殊，必須在Apple授權的修理店購買。

讓我們來熟悉一下母板上的 IC（參閱圖 4.1）。您可以看著您的母板上的零件，或者參閱Apple Ⅱ 參考手册（reference manual）中第89頁的圖10。我們在附錄A中也包含了母板的零件位置圖。



圖4 1

A1 是一些組成所謂的"晶體電路"(crystal circu-itry)的小零件。它是您的母板上任何事情的起點。

如果這塊區域有了問題，您通常會看不到影像，也聽不到嗶聲。但是，當電腦剛打開時，您會看到螢光幕短暫的閃一下。

在您利用 IC 更換表之後，如果仍看不到影像，也聽不到嗶聲，您可以懷疑這塊區域。特別是當那只銀白色小金屬盒(它便是晶體本身)並未被漆成灰色時(在大多數舊型的母板上)。

A 5 是一只字元產生 IC 。它產生出您在螢光幕上看到的字元。在第 6 版以及以下的母板上，這是一只 2513 IC ，可從任何電子零件行中購得，在第 7 版以及以上的母板上則是一只特殊的ROM (參閱下面的F3 至F10)。除非您想用一只小寫字母的 IC (例如， PAYMAR LCA2) 來取代它，否則

這只IC的更換只能從Apple修理店中獲得。

如果這只IC失效了，你仍會聽到一個嗶聲，但是螢光幕將會不正常。它可能顯示錯誤的字元或根本無法定義的字元。這只IC也可能使螢光幕上部份的字元閃爍。

C3至C10是第一排RAM IC晶片。RAM代表Random Access Memory（隨機存取記憶體）；它們是一種電腦可以將資料寫入，稍後又可取出那些相同資料的記憶體IC。

D3至D10是第二排RAM IC晶片。

E3至E10是第三排RAM IC晶片。

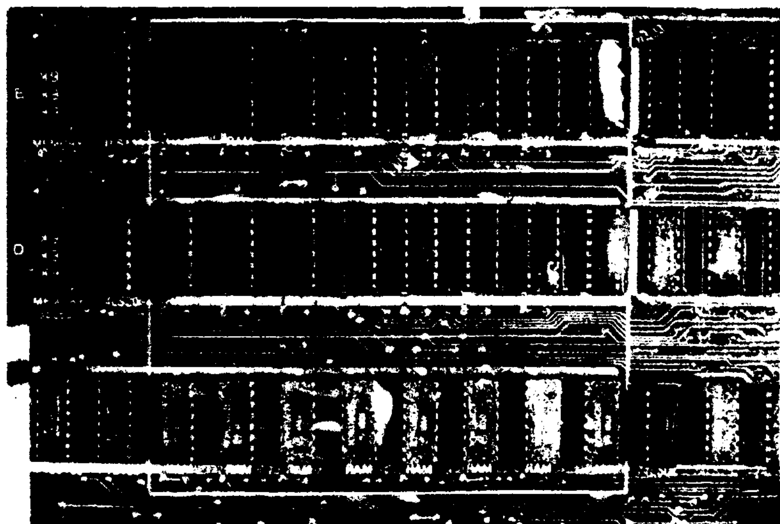


圖4.2

如果這些IC之中有任何一只失效了，它可能引起難以計數的症狀。不過，最常見的問題是：

1. 有一些磁碟可以載入（load），但是其他的則否。

2. 3.2版的系統磁碟可以載入，但是3.3版的則否。
3. 重置時沒有作用（沒有嗶聲，而且螢光幕上也沒有出現游標。）
4. 程式可以載入，但是一會兒之後便會消失無踪。
5. 電腦進入錯誤的繪圖模式。

萬一您懷疑是RAM的問題，可將RAM IC隨意互換看看。這是唯一可以這麼做的區域。所有的RAM IC都是同一型式的；大多數電腦使用4116或其同等品。

F3至F11爲ROM IC晶片（參閱圖4.3）。ROM代表Read Only Memory（僅讀記憶體）。除了前面提到過的字元產生IC外，這些是唯一無法在一般電子零件行購買到的IC，必須從Apple修理店中購買。這些ROM決定您的電腦是一部標準型的，還是一部plus型的。

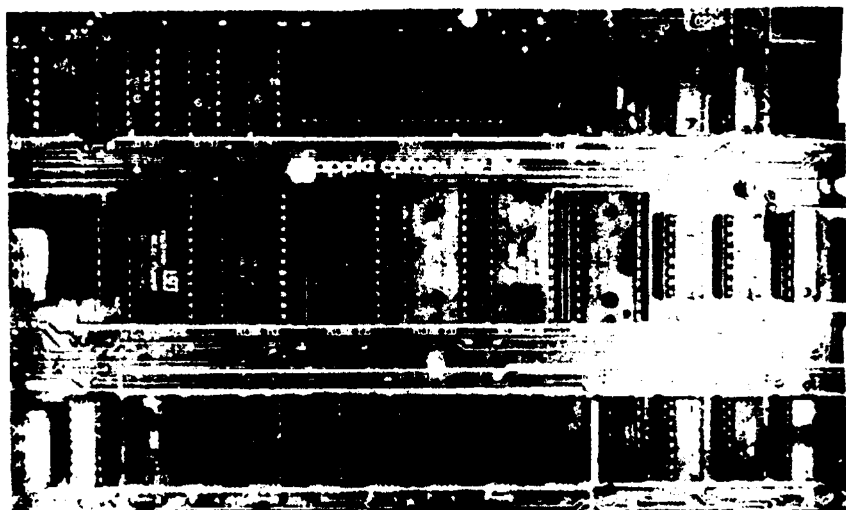


圖4.3

如果您的電腦是標準型的，F3至F8會有IC，F9空著。而F11可能有ROM IC或可能沒有，端視您是否有AID #1 ROM。

附帶一提的，對那些擁有標準型電腦的人而言，您可以將這塊區域中您現在所有的整數ROM以一組（六只）Applesoft ROM來更換，便可將它變成一部plus 型。這樣，您擁有的就是Apple II plus電腦而不是標準型電腦了。

萬一這些ROM之中有任何一只失效了，它所引起的問題與RAM失效所產生的問題幾乎一樣多。不過，如果您按重置（reset）鍵能夠得到反應，您通常會注意到組合語言程式仍可以執行，但是BASIC程式則不行。

每一只RAM都是不相同的，因此無法像RAM一樣互相更換。如果您沒有診斷程式，你便不能利用友機系統，您唯一能做的就是一只一只依次更換這些ROM。這組ROM每一只約值台幣160元左右。

H7是微處理機（microprocessor）IC 本身。它是一只6502 IC，是您的母板的中樞。這只IC 很少損壞，所以您應該最後才懷疑它。它價值約台幣180元，可在電子零件行購得。

其餘的IC都是些低成本的普通IC，價格由台幣9元至25元不等。

雖然我們無法列出每一個問題以及它的解決方法，但是我們認爲本章末了所包含的表將會囊括母板上90 %的問題。這個表當然是站在一只壞了的IC會產生問題的立場而寫的。母

板上還有其他少許零件，但是我們所列的 IC 都是最常發生問題的。

在這裡，我們要特別指出母板有好幾種不同的板本。本章所包含的表可應用於各種版本，除了下列情形：

1. 早期的電腦會在 A列中缺少一、二個零件。這種電腦在高解析度繪圖模式中也只能產生四種顏色。
2. 最新版在H10 位置有一只編號 DP8304 的 IC，而H11 位置則沒有零件。這只 8304 取代舊版的兩只8T28 的 IC。
3. 較新版（►6 版）上的 2E 位置沒有 IC。當 1F，1E 和 1D 諸位置的記憶體跳接線（memory jumper）被取消時，這只 IC 也被取消了；在較舊版的電腦上，這是用來選擇使用 4K 的 RAM，還是 16K 的RAM，因為當時 RAM是非常昂貴的。隨著價格的快速下跌，每一個人都買得起 16K的RAM之後，跳接線也就不再需要了。

萬一您在表中查出要在某一塊區域內更換某個零件，而您並沒有那種零件在該區域內，不要理它就是了。

故障檢修一覽表：

問　　題	更換IC的位置：
電腦"當"掉。揚聲器沒有嗶聲。沒有影像顯示，或只在打開電源時螢光幕才閃動一下。鍵盤上的電源指示燈是亮著的。	A2， B2，B13 C1，C2 A14（只適用於新版）
沒有影像顯示，或只在打開電源時螢光幕才閃動一下。揚聲器有嗶聲鍵盤上電源指示燈亮著。	A2，A8，A9，A10 B2，B10，B13 C2，C11 D11，D12，D13或D14
螢光幕有作用，但是沒有游標閃爍螢光幕可能充滿一大堆不同的字元，當電源關閉再打開時，它們可能或者根本不會改變。揚聲器沒有嗶聲或者在電源開關剛打開時有一個刺耳的聲音。鍵盤上的電源指示燈亮著（注意：這是電腦最常見的問題。）	A13 B5，B6，B7，B8，B11 C1，C2，C14 C3至C10 D3至D10 E3至E10，E11，E12，E13 F3至F14 H1至H5，H8，H10，H11，H14。

螢光幕上充滿著奇怪的圖形字元，但是沒有字。揚聲器有嗶聲。	A3，A5，A8，A9，A10 B2
沒有顏色，而其他部份則很正常。	B12，B13 C13
螢光幕垂直地滾轉，不論會或不會停止。	C13，C14 D13，D14
螢光幕字元看起來像被擠扁了一樣，而且每一個字在螢光幕上大體上都有點歪斜。（這是水平故障）	C13，C14 D13，D14
繪圖的問題。文字模式沒有問題，其他的也都正常。	A8至A11 B4，B5，B8，B9，B12 B13 C3至C10，C12，C14 D3至D10 E11至E14 F14，H1，J1
螢光幕上有錯誤或變形的字元。	A3，A5 B5至B8

游標不正常。其他的都正常。	A 3 B 2，B 3，B 11，B 13
揚聲器不工作。其他的都正常。	F 13 K 13
鍵盤不能正常工作，更換鍵盤也無法解決問題	A 12 B 6，B 10 C 11 F 13
外加的電路板在某個插槽內無法工作，或在某個插槽可以工作而在另一個插槽則無法工作。	H 2 至 H 12
遊戲控制器的問題	F 13 H 13，H 14
卡式帶 I／O的問題	F 13 H 14 K 12，K 13
電腦有記憶保持方面的問題	C 3 至 C 10 D 3 至 D 10

	E3 至 E10
一般的記憶問題也可能是由右列零件引起的。	A2，B5，B8，C1，C2 C11，C12，D2，E2， E11 至 E14，F2 和 H1

第五章

電源供應的故障檢修

正如前面敍述過的，您只應在打開電腦，而鍵盤上的電源指示燈並不發亮時，才懷疑是電源供應器的問題。有一些罕見的電源供應器問題，也會使鍵盤上的指示燈在使用一段時間後才昏暗或使用一段時間後才發亮。這些問題通常是在使用或不使用電腦；同時注意看電源指示燈的症狀才會注意到的。

電源供應器是一個密封的單元，沒有工程基礎的人是不應該隨便打開的。即使具有工程基礎的人也應該小心，因爲即使一個靜止的電源供應器也可以引起危險的電擊。

如果電源供應器未曾被打開過，您可以將損壞的電源供應器拿到Apple修理店去換一個好的；當然這不可能是免費的，您必須貼點錢。

很不幸地，Apple公司把它們的電源單元都用鉚釘鉚起來。如果這些鉚釘被取下，有一些修理店便不接受了。在這種情況下，一個新的電源供應器大約需要台幣700元至1500元左右，視廠牌與品質而定。

另外有一種情形是不需要更換整個電源供應器的，您應注意。在舊版的電腦上電源開關常常損壞。這是針對具有Rocker II開關的電源供應器而言的。這種開關可以從開關本身認出來。如果ON/OFF字樣是刻在Rocker本身上面（就是您扳動的那一部份），那麼它就是一個Rocker II開關。如果ON/OFF字樣是在它的上下，那麼它就是一個RockerI開關。

一個損壞的Rocker II開關有下列症狀：

1. 開關時根本沒有咬住的感覺，當您前後扳動Rocker時會覺得毫無阻力。
2. ON或OFF之中有一個方向受阻無法扳動。
3. 或者當您扳動Rocker時您感覺到很多卡嗒聲。

更換開關是不需要拆開電源供應器的，您可以照下列步驟進行：

1. 從電源供應器上取下電源線。
2. 從電腦上卸下電源供應器。
3. 用一支平口螺絲起子將壞的開關撬出來。
4. 記下連接到這個開關接點的連線，並將那兩條線焊開。
5. 將那兩條線連接到新開關上。
6. 將新開關按回電源供應器上的位置內。

除了換電源供應器開關外，我們從非技術人員的觀點上建議您最好在電源供應器故障時到Apple修理店去換一個好的。

第六章

鍵盤的故障檢修

雖然Apple公司在它們的電腦上使用了好幾種不同型式的鍵盤，不過，這些鍵盤大體上可歸納為兩類：外加編碼器電路板的鍵盤與沒有外加編碼器電路板的鍵盤。

如果您往電腦的鍵盤下面看，看到一片小PC板（大約4吋長）懸在主鍵盤下面，那麼這就表示您有一片外加的編碼器電路板。如果您看不到這片小電路板，那麼您的鍵盤的編碼器便是包含在主鍵盤裡面。只有眞正舊型的電腦才沒有那片外加的編碼器電路板。

編碼器電路板的作用是把您在鍵盤上敲入的資料轉換為母板能夠了解的資料。

讓我們首先看看鍵盤會有什麼樣的問題。當然，我們此時已認定是電腦的鍵盤出了問題。

通常，診斷鍵盤問題的規則有二。這個規則很簡單，而且約有95 %的準確性。

1. 如果鍵盤上面大部份的鍵都能正常操作，只有一或二個鍵會卡住或按下去的時候不會顯示字元，那麼問題只是那些鍵而已。
2. 如果有許多鍵出現問題，按下去時會顯示錯誤的字元而不是根本不顯示，或者只敲一個鍵却顯示一整行該字元，則問題便是出在編碼器部份或外加的編碼器電路板上。

現在談談鍵盤的修理：

爲Apple公司生產鍵盤的主要公司有兩家，它們是DATANETICS，和THE KEYBOARD COMPANY(TKC)。您只要將您的主鍵盤翻過來，便可在板子的下面看到製造廠的名字；它被印在PC 板上。

Datanetics 的鍵盤有帶外加編碼器電路板的，也有不帶外加編碼器電路板的。TKC 則只製造帶有外加編碼器的鍵盤。

對Datanetics主鍵盤的修理法

1. 每一個鍵都有一個按鍵開關，它們分別被焊在主鍵盤PC 板上並以一支螺絲固定起來。如果只是一或二個鍵需要更換，您可以在Apple修理店購買這種按鍵開關來更換。更換的方法很簡單，茲簡述如下：
   A. 焊開損壞的按鍵開關的兩個接點。
   B. 取下固定開關的螺絲。

C. 開關便可以拿起來。

D. 將新開關放入定位。

E. 重新裝上固定螺絲。

F. 焊上新開關的兩個接點。

對Datanetics沒有外加編碼器的修理法

您將會在主鍵盤上看到一只40 支接脚的大型IC插在一個插座內，那就是5470編碼器IC晶片，它是沒有代用品的。Apple公司採用外加編碼器電路板的理由之一，就是因爲這只IC 已經不再生產了。

當這只IC 損壞時，Apple修理店也只能爲您更換一塊附有外加編碼電路板的鍵盤；當然，這不可能是免費的。

其他的IC是焊在主PC 板上，不是插在插座內。這樣會使更換IC困難很多，但是並非絕對無法更換。當它們損壞時，您可以順便買一個插座換上去。

對Datanetics與TKC外加編碼器電路板的修理法

編碼器電路板包含五只IC晶片。一只插在插座內的40脚IC，它就是編碼器IC本身；另外四只IC直接焊在編碼器電路板上。

如果從非技術性觀點來看這些焊在PC板上的IC的檢修工

作，那是相當困難的。不過，截至目前爲止我們的經驗顯示通常不是那兩只74LS00 IC 之中的一個損壞，就是編碼器（40脚的IC）本身損壞。

編碼器 IC可在Apple修理店中購得。這只IC是人人都可以更換的，因爲它被插在插座內。不過，其他的 IC 就需要一點電子焊接技術。如果它們損壞了，我們建議您在更換時增加插座來容納它們。

最後的一招：您乾脆貼點錢換一片好的編碼器電路板。

TKC 生產的主鍵盤有兩種型式，一種是把各個按鍵開關焊在PC 板上，另一種是用機械接觸而不是焊接的。若要分辨您的鍵盤屬於那一種型式，可將鍵盤翻轉過來檢視PC 板的底面。如果您看見成對的銀白色接點佈滿整塊板子，則您的鍵盤是屬於個別按鍵開關式。如果您的鍵盤沒有這些銀白色接點，而是大約 19 支十字螺絲，則這種型式的按鍵開關顯然不是焊起來的。

如果您的各個按鍵開關是焊起來的，則它們的更換方法幾乎與Datanetics 按鍵開關的換法一樣，只是沒有固定螺絲而已。

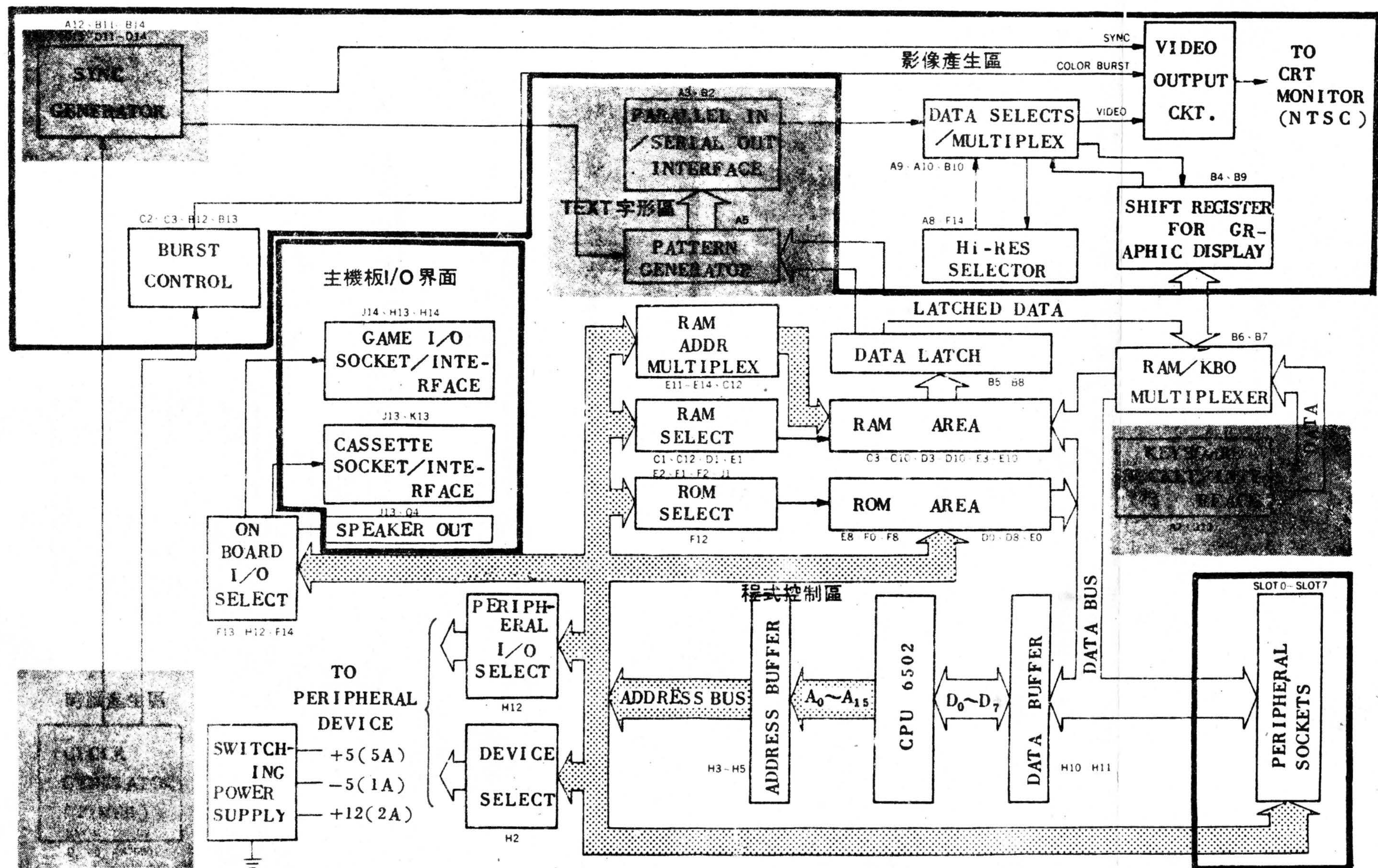
在非焊接型式開關的鍵盤上出現的問題，大多數是由於按鍵被按得太用力，以致於使開關焊彎曲太多無法做電性接觸的緣故。這種鍵盤的修理極端需要技巧，沒有機械專長的人不應隨便亂動。修理的步驟如下：

1. 將鍵盤翻轉過來放在一張平枱上。

2. 卸下所有十字螺絲。
3. 小心拿起附有接觸片的PC。
4. 將彎曲的鍵配合附近按鍵的形狀調整好。
5. 將PC放回定位。
6. 重新鎖好十字螺絲。

當您無法解決鍵盤的問題時，最後一招仍是更換整個鍵盤。

在台灣地區，鍵盤多為本國製或日製的產品，價格從新台幣肆百餘元至貳千餘元不等，品質亦參差不齊。更換時應慎選品質優良者。“一分錢一分貨”和“貨問三家不吃虧”這些古老諺語想必仍是購買時的鐵則。



APPLE Ⅱ 微電腦系統方塊圖

附錄A

APPLE Ⅱ電腦母板零件位置圖

註：①Tr_1,Tr_2 必須是 P N P 型

$f_T > 350$ MHz

②Tr_3,Tr_4,Tr_5,Tr_6, NPN 型

③跳線：P C 板銲接完畢後尙需接用以下跳線，方能完成電腦動作。

IC86(ROM-7)

pin22 跳至 IC71 pin5

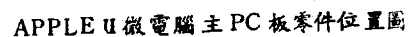
pin19 跳至 IC71 pin7

pin 9 跳至 IC68 pin12

④X'TAL = 14.318 MHz

⑤所有“▬”符號均代表爲 .1 電容位置

▬▬▬爲 1K × 7 電阻排



APPLE II 微電腦主 PC 板零件位置圖

附錄B

APPLE II 零件表

下表所列者爲母板上的IC晶片

位置	零件	美金	
A2	74LS00	.25- .35	
A3	74166	1.00-1.25	
A5 REV6◄	2513	8.95-9.95	
A5 REV7►	341-0036-00 (SEE ROM SECTION)		
A8	74LS257	.60- .90	
A9	74LS151	.60- .90	
A10	74LS194	.70-1.20	
A11	74LS74	.35- .45	
A12	74LS02	.25- .35	
A13	NE555	.35- .45	
A14	74LS02	.25- .35	
B1	74LS175	.95-1.60	
B2	74S86	.50- .80	
B3	NE555	.35- .45	
B4	74LS194	.70-1.20	
B5	74LS174	.60-1.00	
B6	74LS257	.60- .90	
B7	74LS257	.60- .90	
B8	74LS174	.60-1.00	
B9	74LS194	.70-1.20	
B10	74LS74	.35- .45	
B11	74LS08	.30- .45	
B12	74LS11	.35- .45	
B13	74LS02	.25- .35	
B14	74LS02	.25- .35	
C1	74LS153	.55- .90	
C2	74S195	1.50-2.00	
C3-C10	4116 DYNAMIC RAM	1.00-1.50	EACH
C11	74LS04	.25- .35	
C12	74LS257	.60- .90	
C13	74LS51	.25- .35	
C14	74LS32	.30- .40	
D2	74LS20	.25- .35	

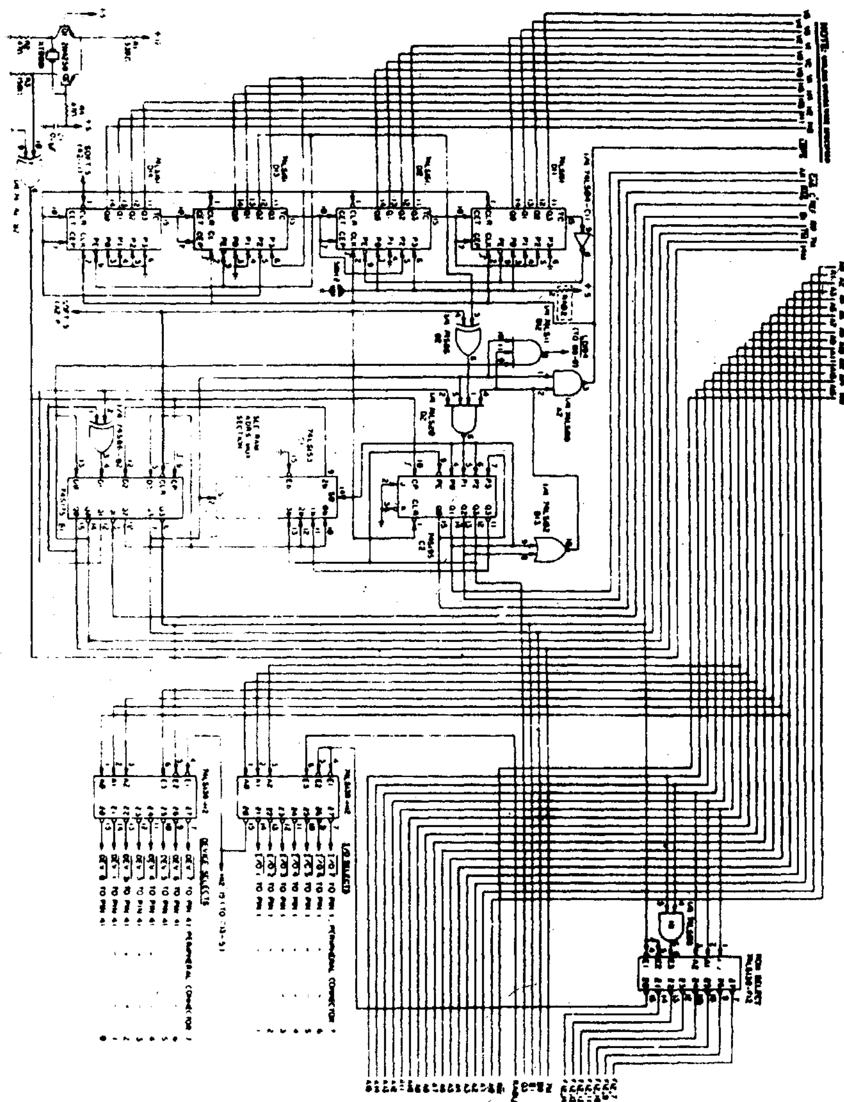
位置	零件	美金	
D3-D10	4116 DYNAMIC RAM	1.00-1.50	EACH
D11	74LS161	.65- .90	
D12	74LS161	.65- .90	
D13	74LS161	.65- .90	
D14	74LS161	.65- .90	
E2	74LS139	.60- .90	
E3-E10	4116 DYNAMIC RAM	1.00-1.50	EACH
E11	74LS153	.55- .90	
E12	74LS143	.55- .90	
E13	74LS153	.55- .90	
E14	74LS283	.70- .90	
F2	74LS139	.60- .90	
F3-F11	ROMS (SEE ROM SECTION)		
F12	74LS138	.60- .90	
F13	74LS138	.60- .90	
F14	9334 (74259)	2.50-2.95	
H1	74LS08	.30- .35	
H2	74LS138	.60- .90	
H3	8T97 (74LS367)	.50-1.65	
H4	8T97 (74LS367)	.50-1.65	
H5	8T97 (74LS367)	.50-1.65	
H7	6502	5.95-9.00	
H10 ◄REV8	8T28	1.95-2.50	
H10 REV8	DP8304	3.50-4.50	
H11	8T28	1.95-2.50	
H12	74LS138	.60- .90	
H13	NE558	1.50-2.50	
H14	74LS251	.60-1.00	
J1	74LS257	.60- .90	
J13	74LS74	.35- .45	
K13	MC741	.35- .40	

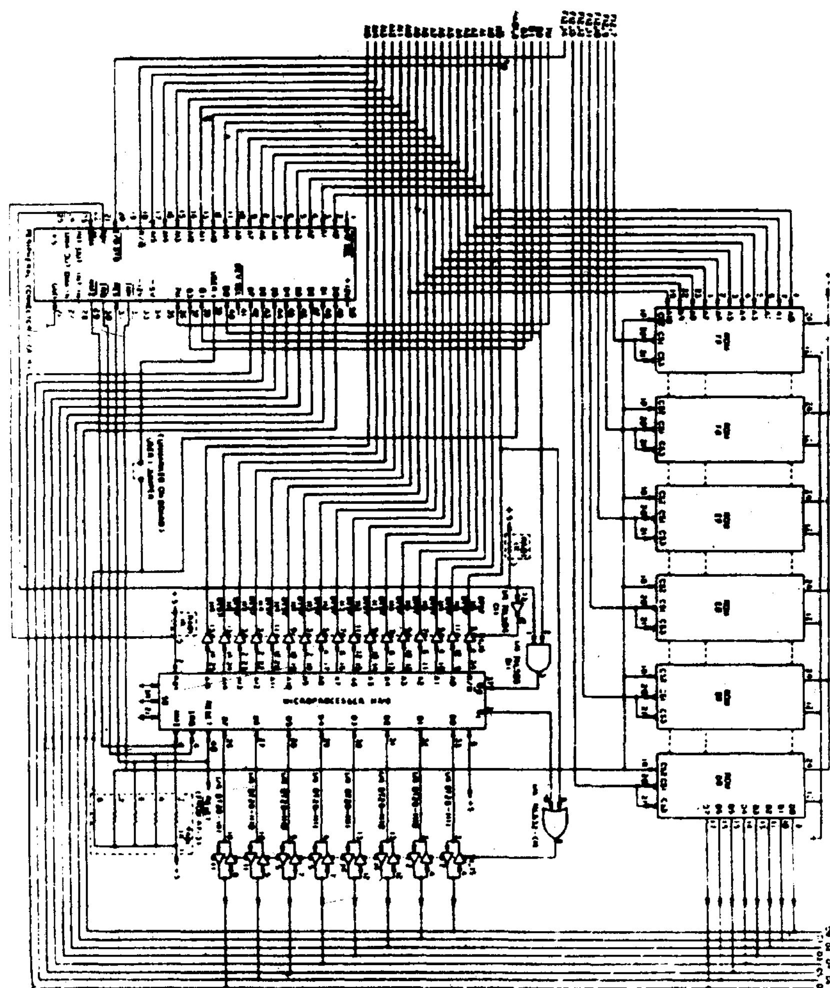
ROMS

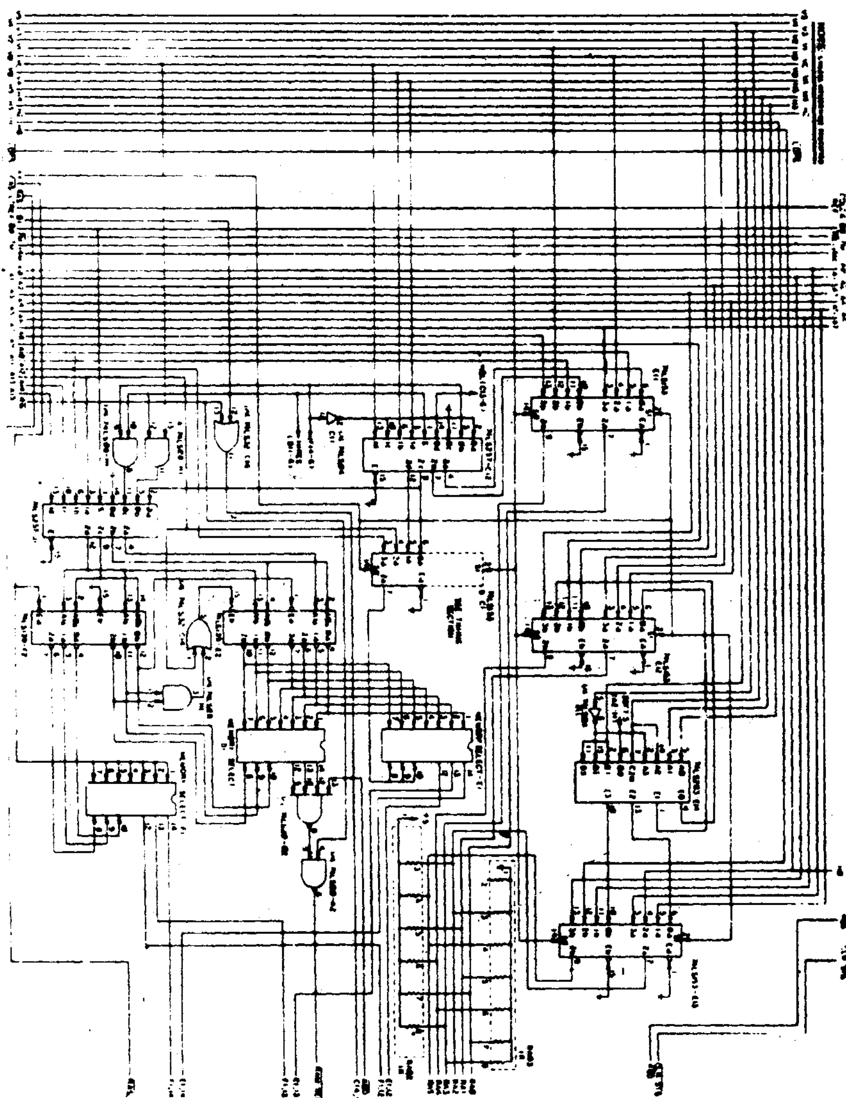
INTEGER	F8	341-0004-00	13.50
INTEGER	F0	341-0003-00	13.50
INTEGER	E8	341-0002-00	13.50
INTEGER	E0	341-0001-00	13.50
INTEGER	D0	341-0016-00	48.00
SOFT	F8	341-0020-00	13.50
SOFT	F0	341-0015-00	13.50
SOFT	E8	341-0014-00	13.50
SOFT	E0	341-0013-00	13.50
SOFT	D8	341-0012-00	13.50
SOFT	D0	341-0011-00	13.50
A5	►REV7	341-0C36-00	18.00

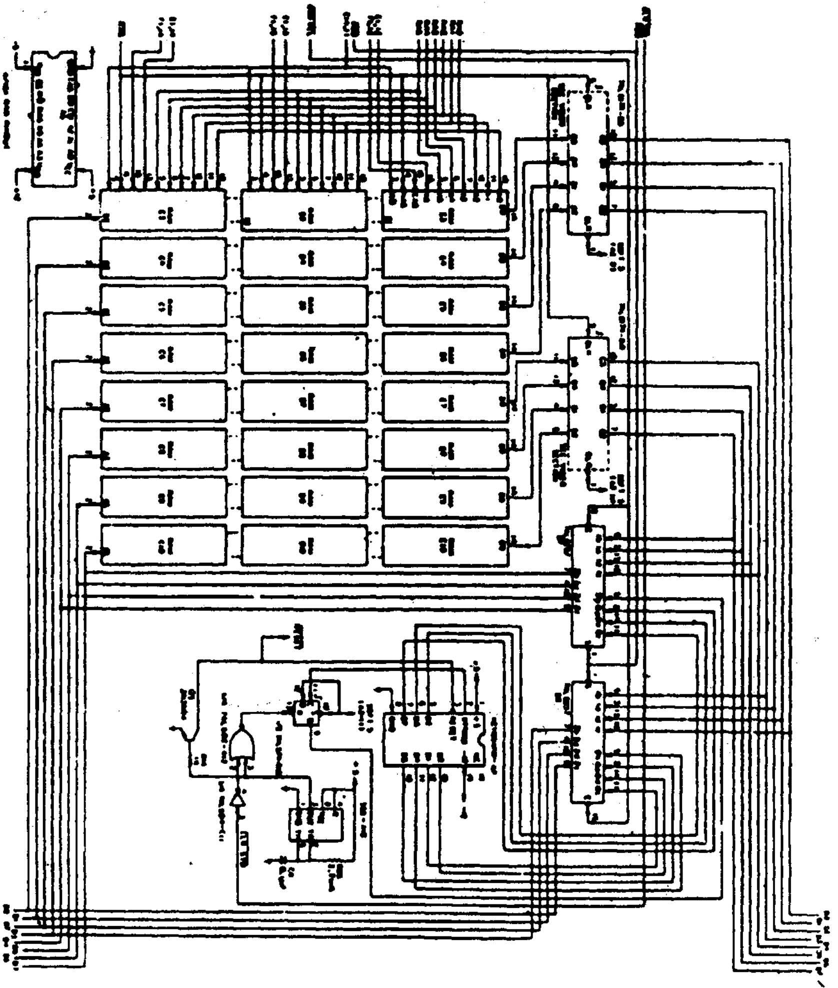
附錄C

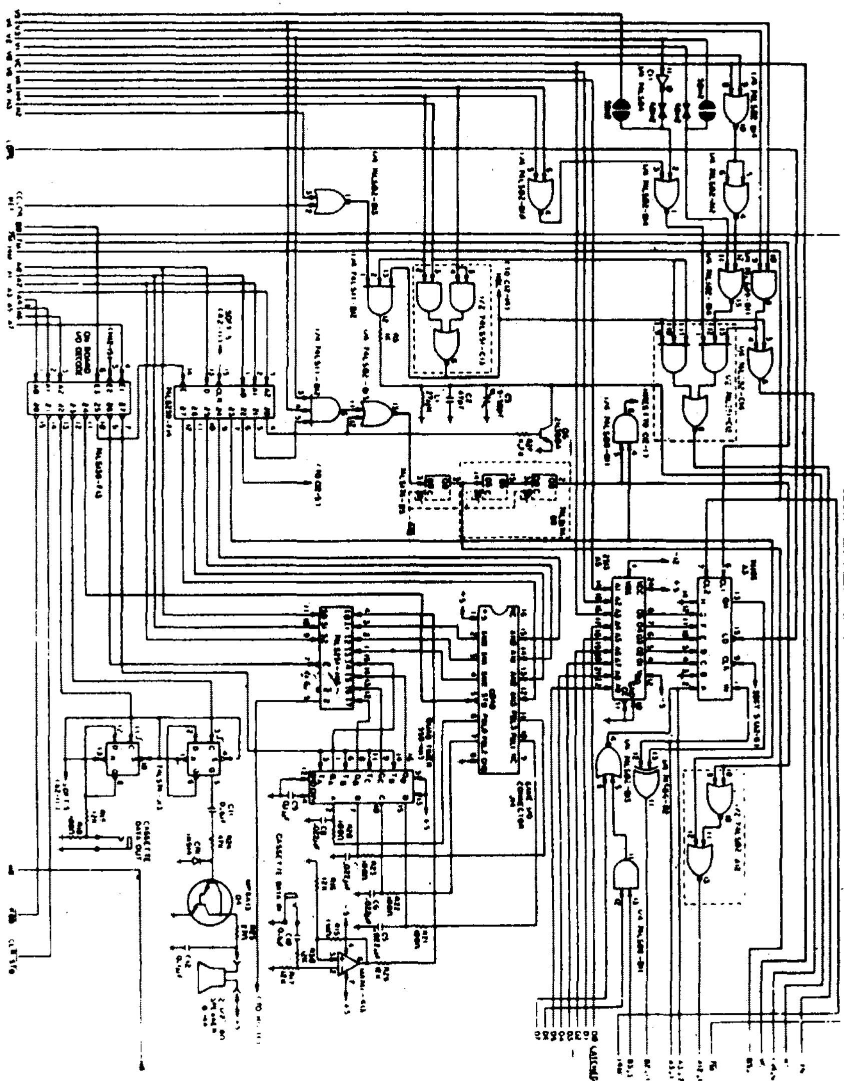
APPLE II 電路圖

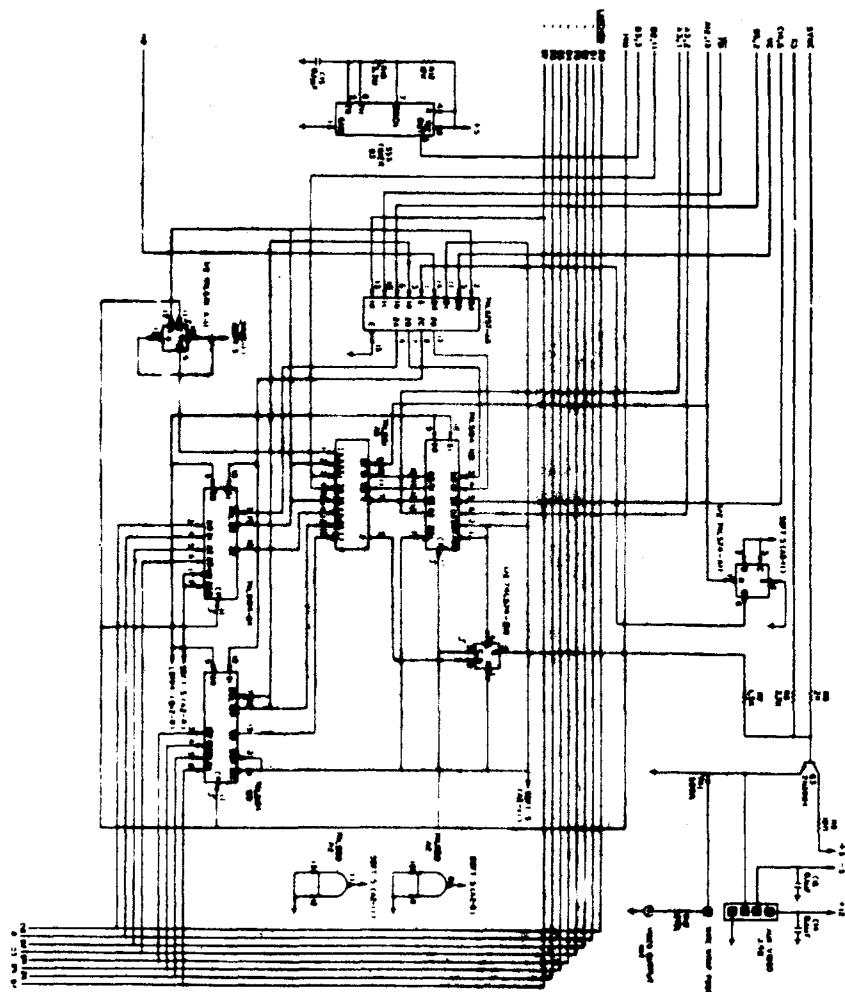












第二部份

軟體偵錯

Apple-Cillin II

使用手册

這是本書的第二部份；在第一部份講過了如何檢查您的 Apple ，在第二部份我們講解如何用一套軟體來爲我們完成測試的工作，這套軟體就是 APPLE-CILLIN ，是相當流行的診斷程式，現在它已經是第二版了，我們就叫它做 Apple-Cillin II 。如果您用的是 Apple IIe，那麼除了使用 Apple-Cillin II 之外，主機內就有一套測試程式，您翻翻 IIe 的手册就了解如何使用了，所以我們的重點就只在 Apple II 或 Apple II+，至於小神通，那不過是 Apple 的另一個面目，因此也是通用的。

基本器材

Apple-Cillin II 是放在磁碟片內的，因此爲了要使用它，您得要有

- Apple II 主機，至少 16K 的記憶體；
- 至少一部磁碟機，可以接駁在任一 slot 上，一般是

插在第六號，不過不在第六號也行；

- 使用 40 行的螢光幕顯示；
- 如果您要印出結果的話，那就要有一部列表機，接在適當的 slot 上（一般是第一號）；Apple-Cillin II 假設您的列表機界面不會在螢光幕上回應列出的資料，要不然在印表時，螢光幕上會出現不可預料的奇怪結果。

因為 Apple-Cillin II 程式不小，因此是在需要的時候才會把某項測試用的程式從磁碟片抄入記憶體，所以除非 Apple-Cillin II 提出要求，不然請勿隨便把磁碟片抽出來；而且，Apple-Cillin II 還會從開機時所用的磁碟機去讀取程式，因此在測試的過程中是不能隨意調換磁碟片的。另外，當 Apple-Cillin II 在讀取自己的程式而發現有問題的時候，它會連續試五次，如果依然不能成功，就會回到 BASIC 去了。

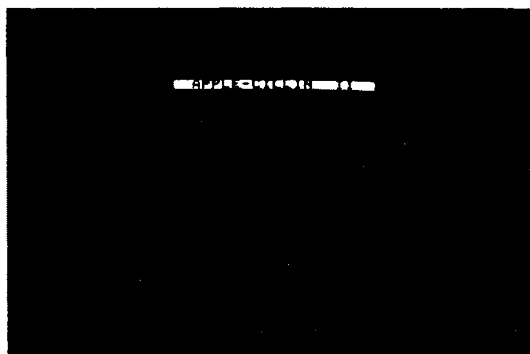
基本功能

Apple-Cillin II 的基本功能有六項，分別是

1. 測試 RAM（讀/寫記憶體）；
2. 測試 ROM（僅讀記憶體）；
3. Disk II 磁碟機系統；
4. 其它（像鍵盤、螢光幕、CPU ……等）；

5. 連續地測試1－4的各項；
6. 設定或取消印出結果的控制。

當您把Apple-Cillin II磁碟片插入磁碟機，開機(或是用PR#)之後，很快地螢光幕上就會出現下面照片的畫面，畫面上有1-6及X等七項選擇，1-6的功能對應著上述的六項功



能，而X表示測試完成，回到BASIC的系統。您只要按1-6中的一個，或者是X，再按 RETURN 就能夠進入適當的測試程式了。以下我們就依一到六的次序爲各位說明。附帶要提一下的是，不管在任何時刻，您按 Reset或是CTRL-Reset都會回到這一份基本功能畫面。

1 測試RAM

在鍵盤上按1，接著 RETURN ，就會出現下面的一份螢光幕：



這個畫面告訴我們 RAM 的測試分成四大類，它們是

A：母板上低位址部份，這是從 $0000 到 $1FFF ；

B：母板上高位址部份，從 $2000 到 $BFFF ；

C： A 與 B 項只構成母板上的 48K 記憶體，但是 Apple 容許我們在 0 到 7 號插槽中加插記憶體界面，因此 C 項就是測試每一個插槽中的記憶體界面（如果有的話）。

D：不過最常用的記憶體界面總是在第 0 號插槽中的語言卡 (Language Card) 或 16K RAM 卡，因此 D 項就是讓

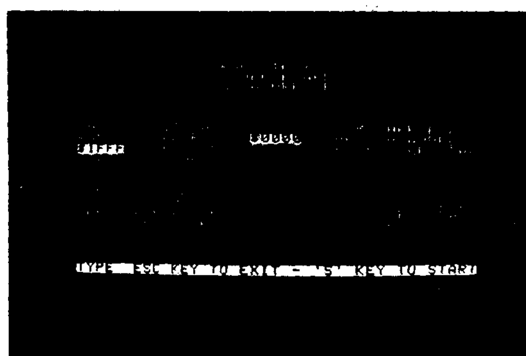
您指明某個插槽來測試。

X：表示回到顯示六項基本功能的清單。

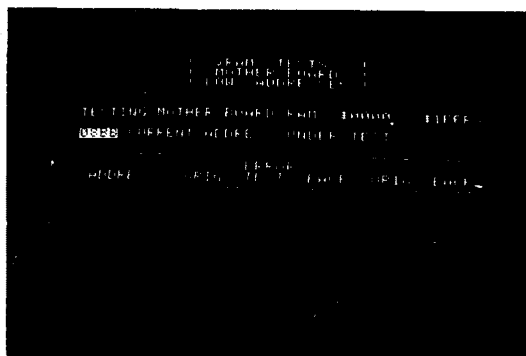
您只要按 A,B,C,D 或 X 就能進入適當的程式模組了。

1.1 低階記憶體測試部份

當您按 A 之後，就會出現如下的畫面



這是說，本測試的範圍是位址 $0000 到位址 $1FFF，亦即記憶體的前 8K（包含有文字頁）。您按下 S，測試就會開始，在此時按 ESC 鍵就會回到基本功能的畫面。當按下 S 之後的畫面如下：



您會見到左上角的反底色的框框內飛快地顯示出目前正在測試的位址，偶而螢光幕上還會有不規則的綫條很快地閃過，這是因爲測試到文字頁的關係。在測試狀態下，事實上是循環不停的，當測到 $1FFF 之後，Apple-Cillin II 會立刻回到 $0000，因此就週而復始永遠不停，如果要它停下來，就請按 ESC，這就回到上一個畫面了。您不妨自己試試看。

螢光幕的下半部就是顯示有問題的 byte 的所在。我們要先說明了測試所用的方法才能了解整個畫面的意義，當然，從 $0000-$1FFF 循環一次之後，螢幕下半部不出現任何內容，那一切 OK！，按下 ESC 回去預備下一個測試吧！

Apple-Cillin II 是這樣地測試的*：對於 $0000-$1FFF 中的每一個 byte（位元組）而言，如果它出了問題，那麼就會用反底色（白底黑字）把它的位址 (address) 顯示在最左一行；如何了解到這個 byte 有問題呢？Apple-Cillin II 先把

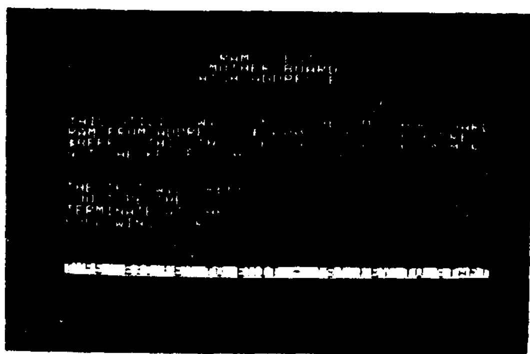
---

* 對技術問題不感興趣的讀者，不妨把本段跳過去。

這個 byte 的內容保存起來，然後把一個新的內容存入該 byte，接著把它的內容再讀回來，如果與剛存入的不相同，那這一個 byte 一定有問題，因此就顯示出它的位址（第一行），原來的內容（第二行），測試時存入的值（第三行），以及把測試值讀回來的值（第四行）；除此之外，Apple-Cillin II 還會再把原來的值存回去（第五行），再讀回來（第六行）。這就是螢光幕下半部的內容說明，但若出問題的 byte 數目太多，螢光幕放不下了，那麼這下半部是會往上捲，不過上半部絕對不變。

1.2 高階記憶體測試部份

如果在 RAM 測試的畫面中按 B，就會進入高階記憶體測試的測試部份了，與低階者相似，也會出現如下的一個畫面，不過 $0000 與 $1FFF 分別改變成 $2000 與 $BFFF 罷了：

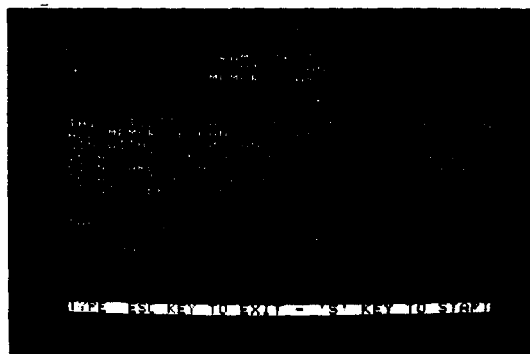


所有操作與1.1節低階記憶體一樣，按S之後測試的畫面為:



1.3　所有插槽上RAM的測試

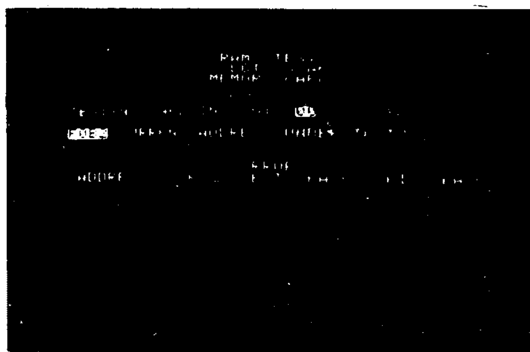
按C就會進入這一段測試，您會見到下面的畫面：



它說，這段程式會測試每一個插槽上的RAM晶片；並且測試還

是反覆不停的，您得用ESC鍵來停止它。看到這個畫面時，按S就開始自第0號插槽起測試直到第7號爲止；如果此時改變主意，按ESC就回到基本功能的畫面。

如果按了S，下面的畫面就出現了；如果您的Apple有



64K，那麼第0號插槽上一定有RAM，於是就測試它，當從$D000到$FFFF繞三圈之後，就會測試第1號插槽，如此直到第7號爲止，接著再重新測試第0號，如果要停止測試，請按ESC。如果某個插槽中有RAM，那麼就測試它，反覆測試三次後，就測試下一號插槽。如果沒有RAM，就會"嗶"地一聲，在顯示出沒有RAM界面的訊息後，繼續測試下一個。

螢光幕下半部與1.1節所說者相同，因此就不多說了，正常的情況下，此地應該是空白。

1.4　選擇某個插槽上RAM的測試

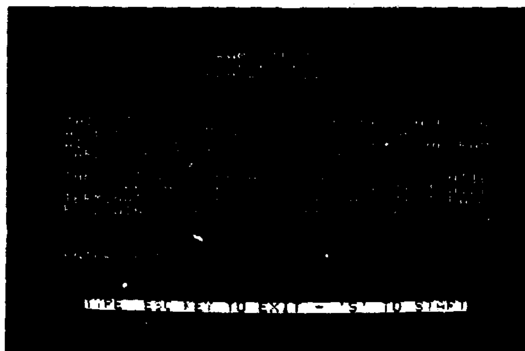
您按D就到了這一部份，它可以讓您挑選某個插槽中的RAM來測試，此時的畫面如下：



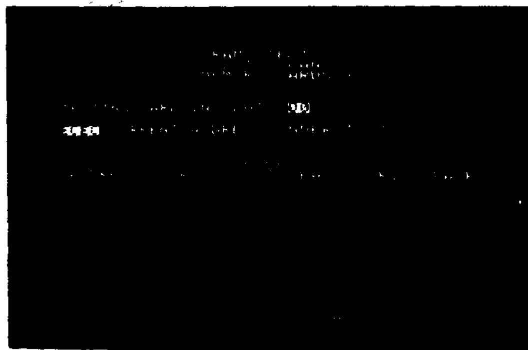
螢光幕上有一個問題 "ENTER TEST SLOT NUMBER:"，問您要測試那一號插槽上的RAM；就假設是第0號好了，我們按0，接著RETURN，於是馬上右邊又出現另一個問題（見下面的照片最後一列）：



它要您確認一下，如果剛打入的是對的，就按 Y；不然就按 N，於是 Apple-Cillin 就會重新問過。如果答的是 Y，螢光幕就變成：



因此您按 S 就開始，按 ESC 就會回到基本功能的畫面了。按了 S 之後，就會開始測試，畫面如下，不過因為結果與 1.3 的相同，我們就不再重覆了。



2 測試ROM

在基本功能的畫面時，用 2 就能夠進入ROM 的測試了，這個時候畫面就會顯示 ROM 測試的清單：



清單上有 E,F,G 與 X 四種選擇， X表示回到基本功能的畫面，其它的各項功能如下：

E ：測試母板上的 ROM ；

F ：測試第 0 號插槽的 ROM 界面；

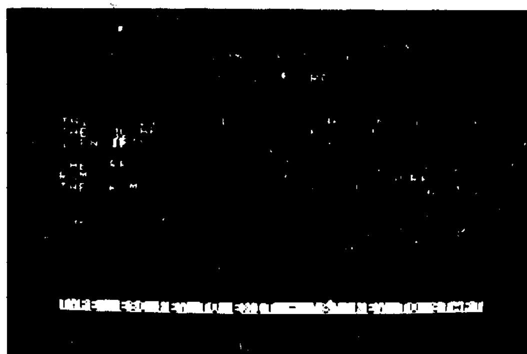
G ：其它的擴充 ROM 界面。

ROM 的測試方式與 RAM 是不一樣的，因爲我們沒有辦法把資料存入 ROM 內，而且 ROM 中的內容早在機器出廠時就已經存好了，並且是一直不會改變的，一旦改變了，則 ROM 就有了問

題；基於此，Apple-Cillin II 的測試方式就以 2K 爲單位把 ROM 的內容拿來計算這 2K 的檢查值(check sum)，如果這個檢查值與機器正常時不相同，那麼不一樣的 2K ROM 就表示有了問題。當您的機器正常時，您得執行一次 ROM 的測試，把所有的檢查值登記起來，以便日後查對使用。

2.1 母板上ROM的測試

在 ROM 測試的畫面下按 E 就會進入測試母板上 ROM 的畫面:



這個畫面說明了它會對母板上每一顆 ROM 晶片做測試的工作，如果Apple-Cillin II 認得這一顆 ROM，那麼就會指明它。同時，這個測試也是反覆不斷的；此時您按 S 就會開始測試，按 ESC 就回到 ROM 測試的畫面。

按下 S 後螢光幕會出現如下型式的畫面：



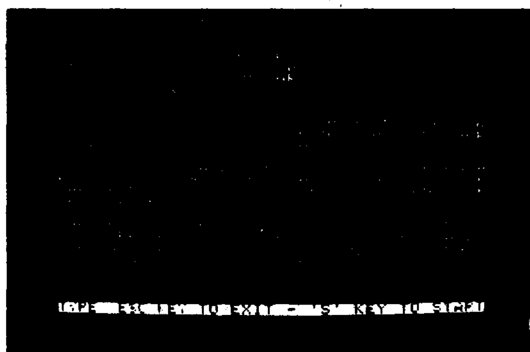
同樣地左上角的位址欄也會不斷地顯現目前所測試的位置，每 2K 之後，就會把這 2K 的檢查值顯示在第二行，如果這 2K Apple-Cillin II 認得，那麼第三行就是那顆 ROM 的內容。在上面照片中您看到了 APPLESOFT 字眼，檢查值爲 $00（第一列），這是認識的情況；好比說 $F800-$FFFF 的檢查值爲 $36，它不認得，是故就顯示出 UNKNOWN 了！如果您沒插上 ROM ，則對應的地方會出現 EMPTY；這時，如果原是插上的話，不妨看看是否接觸不良。您千萬不要用上面的值做標準，切記！要用您自己機器上的值，在後面提供了這樣的一張表，請您自己記下來！日後，如果有不一樣的結果發生，就表示您的 ROM 有問題了，您只要查左邊的位址欄就可以查出那一顆 ROM 出了問題。

您按 ESC 就可以停止測試，這跟 RAM 的測試是相同的。

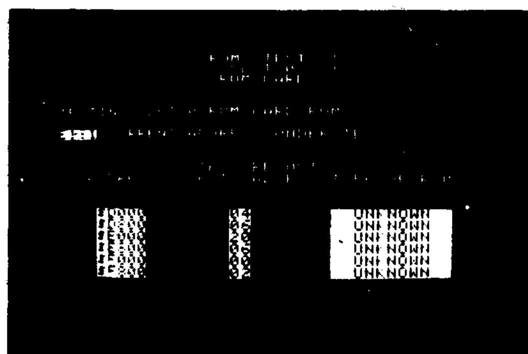
2.2 第 0 號插槽的 ROM 界面測試

您在 ROM 測試的畫面中按 F 就會進入測試第 0 號插槽中

ROM 的測試；第 0 號插槽通常會是語言卡、 16K RAM 卡、或者是整數 BASIC 卡，因此這一段程式就是測試這兒的 ROM 。剛進入時的畫面是這樣的：



您按下 S 就會開始，螢光幕的意義同前，您也應該抄下出現的結果，下面就是一例（再重覆一次，以您自己的結果爲準）；

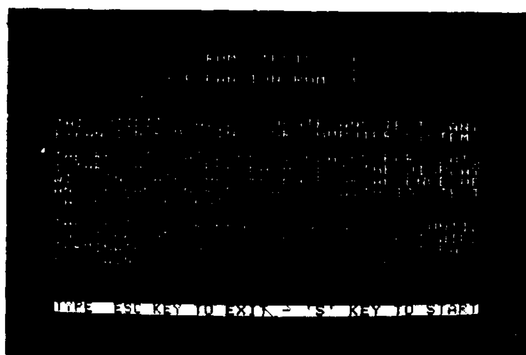


不過，有一點需要補充，如果您用 System Master 磁碟片開機（假設您有 64K ），那麼整數 BASIC 就會抄入插槽 0 的 RAM 內

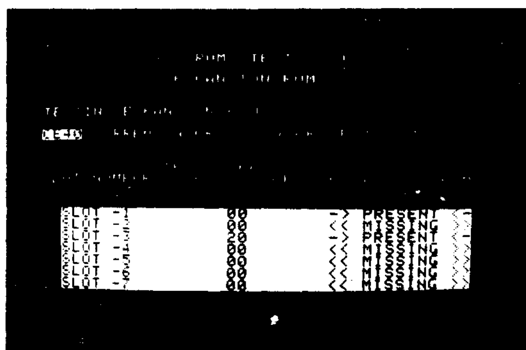
；若您不關機，再用 PR#6 把 Apple-Cillin II 啓動，那麼您用 ROM 測試第 0 號插槽時，您就會見到 PROG.AID 以及 INTEGER 的字樣，表示整數 BASIC 在那兒！

2.3 擴充ROM的測試

上面的 ROM 僅在 $C000-$FFFF 之間，如果您在第 1 到第 7 號插槽的界面卡上有 ROM 的話，這是可以從 $C800-$CFFF 這 2K 查出來的。在 ROM 測試的畫面上按 G 就會到達這兒，此時的畫面如下：



因爲有 ROM 的界面卡不勝枚舉，Apple-Cillin II 無法一一辨認，因此，當您按 S 開始後，它只檢查第 1 到第 7 號插槽中有否具有 ROM 的界面而已，如果有的話，它的檢查值就顯示在第二行，第三行就顯示出-> PRESENT <-，如果沒有，那麼第三行就是個 << MISSING >> 。下面的照片中，第 1 與第 3 號插槽中的界面卡有 ROM ，這分別是 Epson 列表機界面與 80 行界面：



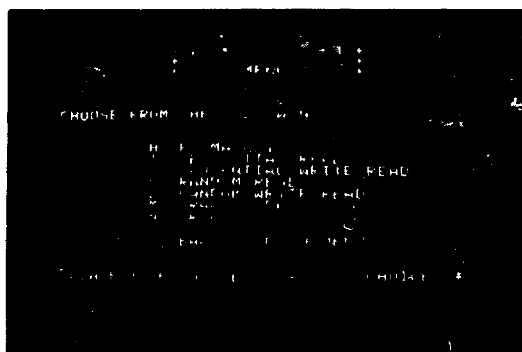
您可以按 ESC 停止執行！

3 磁碟(DisK Ⅱ)系統

磁碟系統的測試共分爲七項，這包含了

- 把磁碟片先行寫入固定的格式(format)，以備後用，此時可以測試磁碟片的表面是否良好。
- 順序式(sequential)取存資料的測試。
- 隨機式(random)取存資料測試。
- 磁頭在磁軌上定位(seek)測試。
- 磁碟機轉速測試。

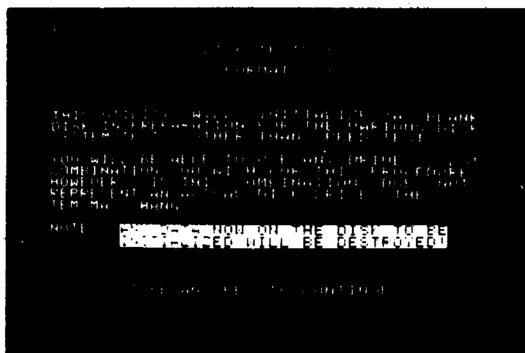
您在基本功能畫面時，選3就會進入磁碟系統測試，畫面如下：



此時有H,I,J,K,L,M,N以及X等的選擇，選X就會回到基本功能的畫面了。

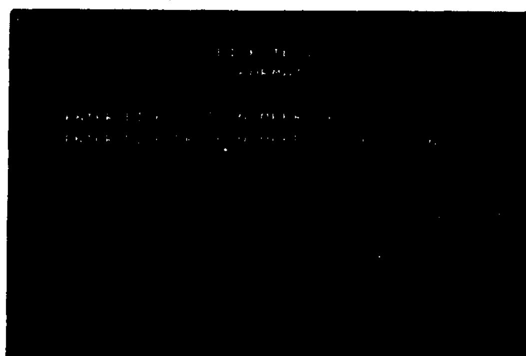
3.1 磁碟片格式化

在測試磁碟片系統時，您得要準備一片磁碟片，不論是用過了或是全新的都無所謂，不過測試完後資料就會全給毀了。七個測試中，除了測轉速之外，其餘的六個測試都必須要把該磁碟片格式化，以備後用。當您選 H 之後，就會出現如下的畫面：

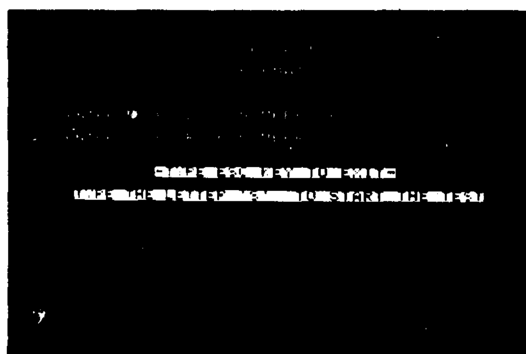


它告訴您，您可以選擇某個插槽(slot)上的某一號磁碟機(drive)，如果在那兒根本沒有磁碟機時，那麼整個系統就會“死”掉了，您得按 RESET 或是關機再開機才能回到基本功能的畫面，附帶地告訴您，在該插槽上也不能連接著 8 吋的磁碟機。還有，如果您的磁碟片上如果有資料的話，那麼格式化後，所有的資料就都會被洗掉了！

您隨便按個鍵，就會使程式繼續工作，這個時候會出現如次的畫面：

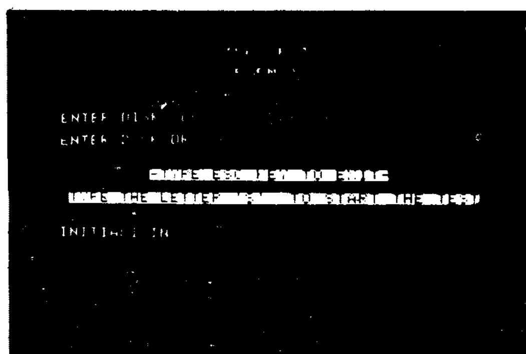


這個畫面是問您要用那一個插槽的那一部磁碟機；上面的照片中，我們對插槽的回答是 6，按下 RETURN 之後，程式要求再確認一次，於是會出現 "OK? (Y/N):" 的問話，如果答 N，那麼您就有機會更改方才的輸入，如果答 Y，那麼就會問下一個問題(是第一還是第二部磁碟機)了。您答完兩個問題後的畫面如下：

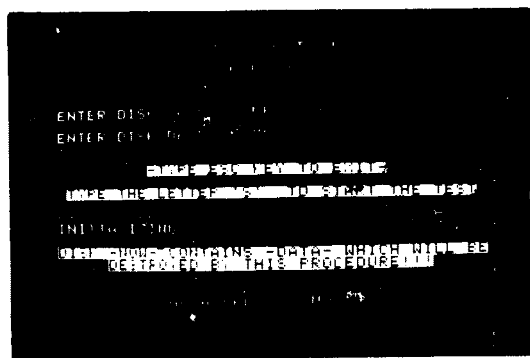


此時，您可以按 ESC 離開測試，或者是按 S 開始測試。如果選

了 S，那麼就先得在指定的磁碟機內插入磁碟片，接著才可以按 S，於是畫面上就會出現 "INITIALIZING. . ." 的字眼：

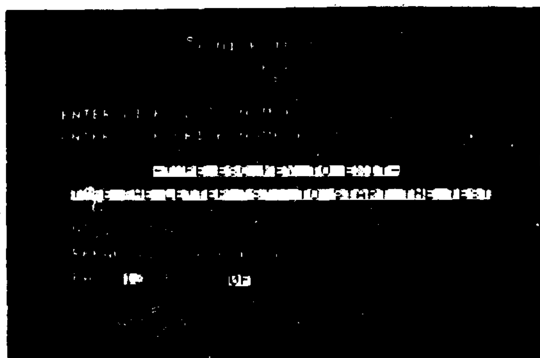


這表示 Apple-Cillin II正在準備您的磁碟片，但若它發現您的磁碟片上有資料的話，那麼就會嗶嗶嗶地叫起來，並且警告您：

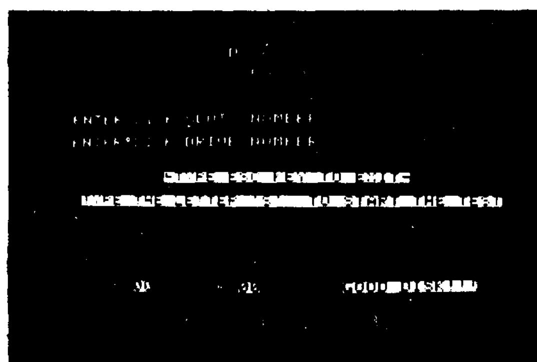


然後問您是否要繼續。如果答 Y，就表示繼續，於是磁碟機會轉動，這表示正在爲您準備這片磁碟片；一會兒之後，畫面的

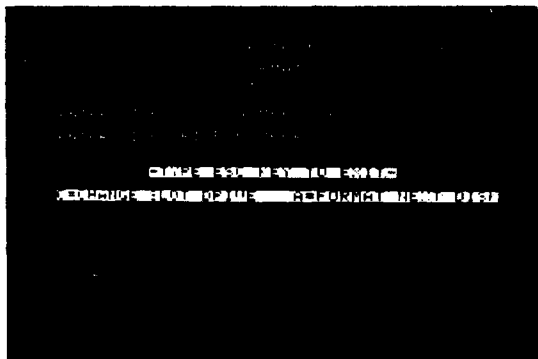
下方會多出一些資訊：



它告訴我們準備完成，並且正在磁碟片內先行存入一些以備往後測試用的資料；最下方一列就顯示出現在正在第幾條磁軌(track)，第幾號磁區(sector)中寫上資料。等到全部寫完之後，您會見到如下的畫面，如果您的磁碟片是好的，它也會告訴您；不好的，您也會見到那一條磁軌、那一號磁區有問題的訊息：



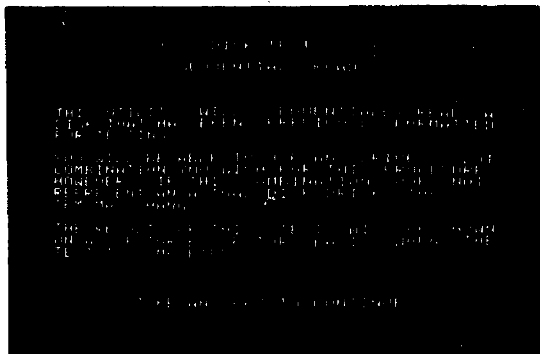
接著按 ESC 離開這個畫面，於是螢光幕上顯現：



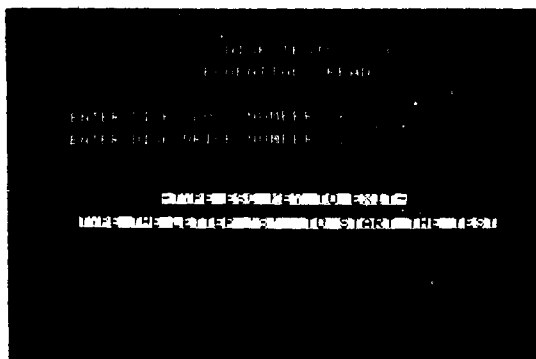
這是問我們要換另一個磁碟機 (C) 還是要在同一部磁碟機準備啓用另一個磁碟片 (A) ，而 ESC 表示離開這個畫面。

3.2 順序式讀入測試

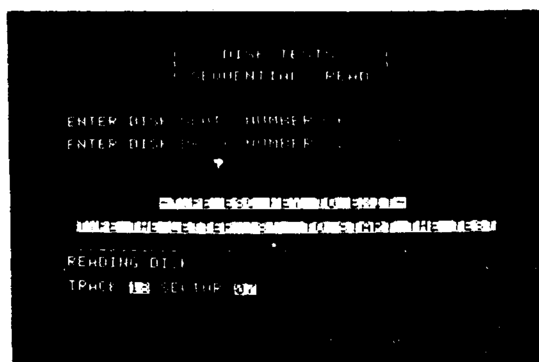
在磁碟測試的畫面中選 I 就會進入順序式讀入的測試。在 3.1 中我們已經說過了，您得先準備好一片磁碟片，在這兒，Apple-Cillin II 就順序式讀入這些資料，讓您了解磁碟片與磁碟機的問題。這個時候您看到的畫面如下：



它請您隨便按一個鍵，好讓 Apple-Cillin II 繼續工作，於是您會見到：

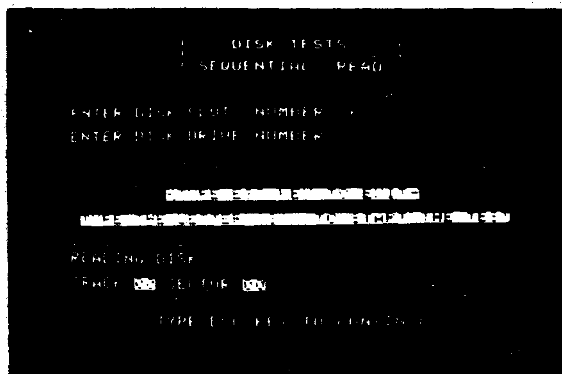


您在這個畫面中得要選擇一個插槽、一部磁碟機，這跟 3.1 那兒的相同，因此不必多說。選好以後，按 S 就可以開始，不過按 S 之前您得先把磁碟片放入您所指定的磁碟機內才行。按下 S 之後，螢光幕底幕出現了 "READING DISK. . ." 的字樣，並且會顯示目前正在讀那一條磁軌上的那一個磁區：

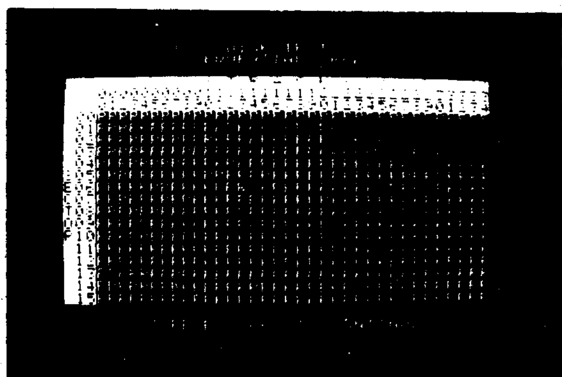


讀的方式是從 $1F 號磁軌往 $00 號讀的，一旦讀到 $00 之後，

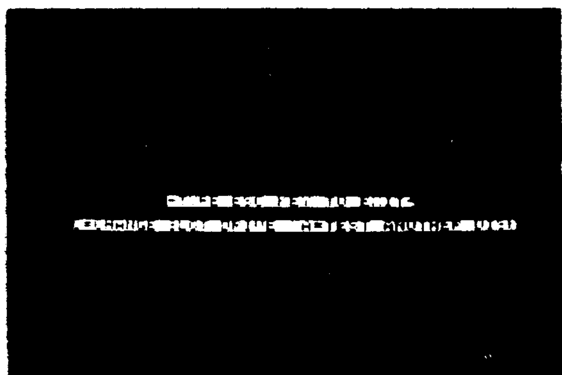
就會出現下面畫面：



這句話是要我們按 ESC 鍵來繼續，按了 ESC 之後螢光幕上就出現了一張表：



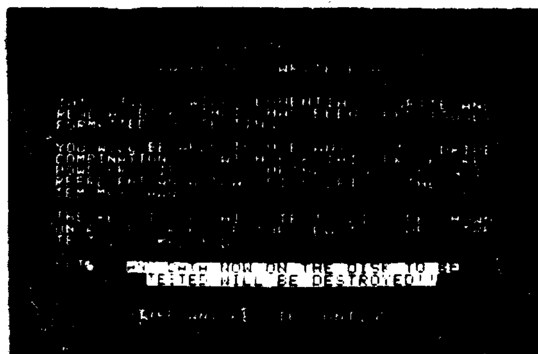
這張表是一張磁軌與磁區的表格，橫向（左到右）列出的是磁軌號碼，縱向（上而下）列出的就是磁區號碼，如果表格中有不是 P 的欄位就表示在那個磁軌上的磁區有問題了。接著，按 ESC 就會跳離這個畫面得到：



這是問您是否要換磁碟機的，當然再按 ESC 就會離開這個測試了。請記住，按 ESC 之前，最好把 Apple-Cillin II 的磁碟片放回去（如果您測試的磁碟機與起動 Apple-Cillin II 的磁碟機相同的話）。

3.3　順序式寫出／讀入測試

這一段與 3.2 是完全相同的，操作也沒有改變，而螢光幕上不過是把 READ 換成 WRITE/READ 而已，您在磁碟機測試的畫面中選 J 就會到達這兒：

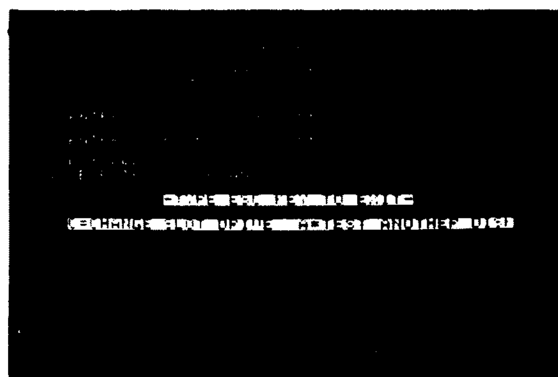


因為其餘的部份是相同的，我們就不多說了，請您參考 3.2 的說明；不過，測試所花費的時間就加倍了，因為這兒會先行寫出資料，再把它讀回來的緣故。

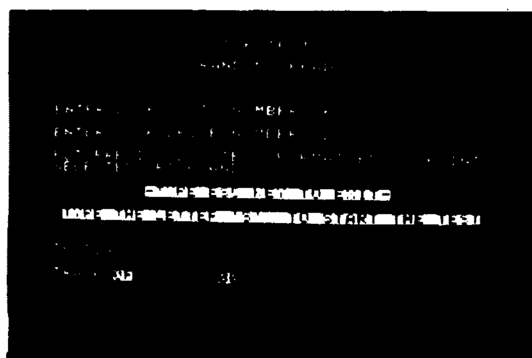
3.4 隨機讀入測試

在磁碟機測試的畫面中按 K 就會到達這一段，它的畫面如下：

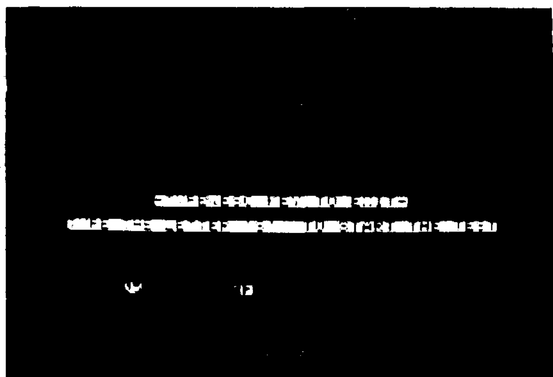
這張畫面告訴我們，Apple-Cillin I1 會隨意選擇某條磁軌上某個磁區，然後把它的內容讀入；當然，您得要用在 3.1 節所準備的磁碟片才行。當您任意按下一個鍵之後就會得到如次的畫面：



在這兒我們選擇擴充插槽與磁碟機，然後把 3.1 所準備好的磁碟片放入磁碟機內，按 S 就會開始；按 ESC 可以離開這個畫面。如果按 S，您就會見到"TESTING DISK..."的字樣出現，並且在下方顯示出目前正在測試那一條磁軌上的那一個磁區：



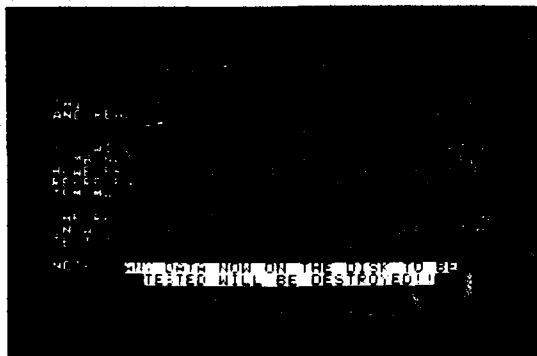
全部測試完後，上一畫面的最下列會出現新的訊息：



這道訊息叫我們按 ESC 就會繼續。按 ESC 之後，就會出現一份表，這份表已經講過，就不多說了。再按一次 ESC ，就進入讓我們測試下一片 (A) ，或是更改磁碟機 (C) ，甚或是經上測試 (ESC) ，這三項選擇的畫面；這個畫面在 3.1 最終時講過，故不多說了。

3.5 隨機寫出／讀入測試

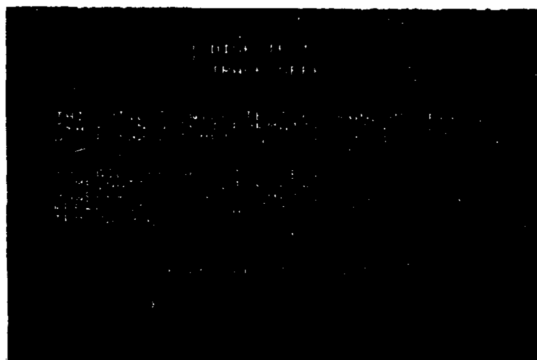
在測試磁碟機的畫面中，選 K 就會到達此地，您會見到下面的畫面：



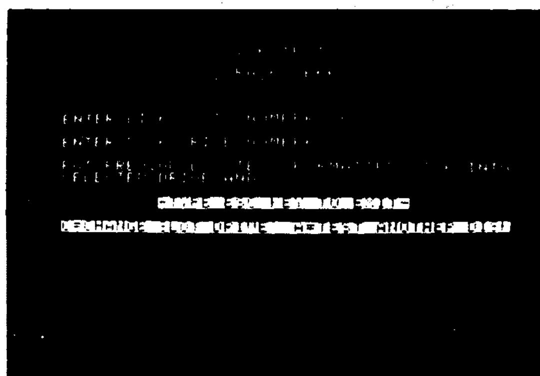
這是一個說明隨機讀/寫的測試，基本上與 3．4 的隨機“讀”的測試是一樣的，不過在測試的過程中多了一道“寫出”的手續而已，各畫面的用法與 3．4 者相同，因此在這兒就不擬重覆了。

3.6 磁碟機定位測試

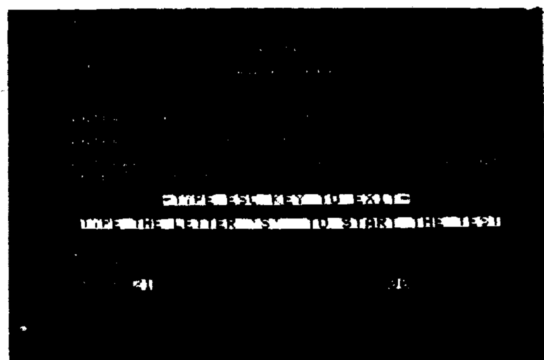
一片磁碟片有若干磁軌，因此磁碟機的讀寫頭必須要非常準確地移到所需的磁軌上才行，這個動作就叫做 Seek ；在做這一項測試之前也先得要用 3．1 的方法準備一片磁碟才行。在測試磁碟的畫面中按 L 就會到達這兒，您會見到如次的畫面:



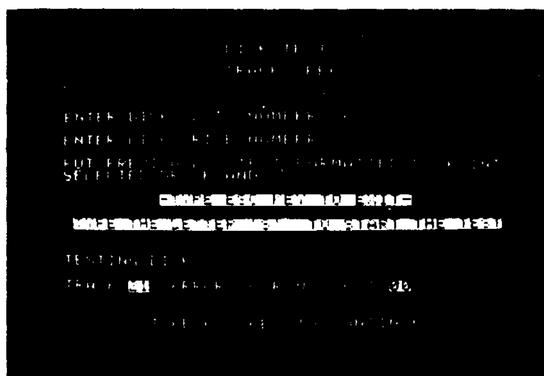
按任何鍵就可繼續，之後（見下照片）您可以選擇擴充插槽與磁碟機，於是得到：



在這兒按 S 就開始測試，按 ESC 就離開這個畫面。我們按 S，下方就出現 "TESTING DISK. . ." 的字樣，下方還有一列，說明到目前爲止出現了多少次錯誤；如果不是 0，就表示磁碟的定位有毛病了：



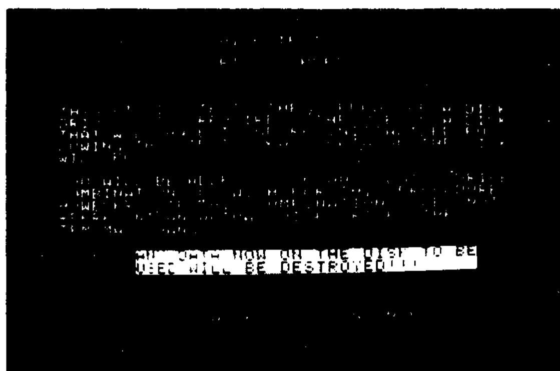
測試完了之後您會見到：



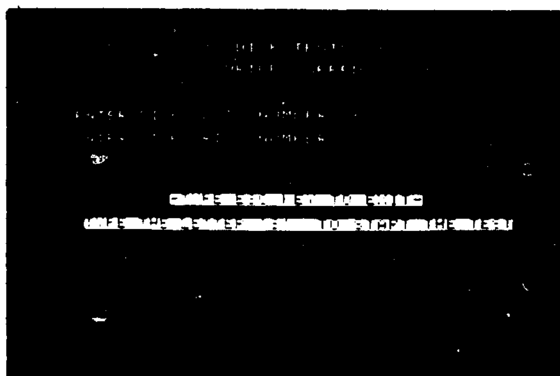
其實不過多了一列告訴我們，說是按 ESC 就會繼續；因此就有了讓我們換磁碟片 (A) 或磁碟機 (C)，甚至離開 (ESC) 的機會了。

3.7 磁碟機轉速測試

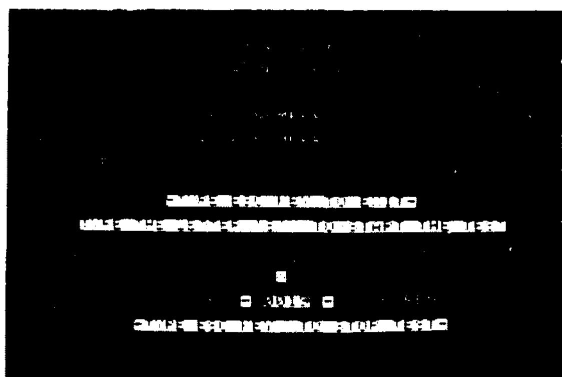
除了讀寫頭要能夠準確定位之外，磁碟機帶動磁碟片的轉速是否正確也是非常重要的；一般 5¼" 型磁碟機的轉速通常是每分鐘三百轉，這個測試就是看看轉速是否在一個合理的範圍內。在磁碟機測試的畫面中按 M 就可以進入轉速測試，您會見到：



這兒告訴您，您得準備一片磁碟，在測試過程中資料會被毀掉；請注意一點，如果您用 Apple-Cillin II所格式化（見H的格式化）的磁碟片來做轉速測試，那麼原來被寫上的內容就被毀掉了，因此若要再拿做讀、寫、以及定位測試時，就要重新格式化才行。您按任何鍵就會繼續，讓您選擇一部磁碟機：



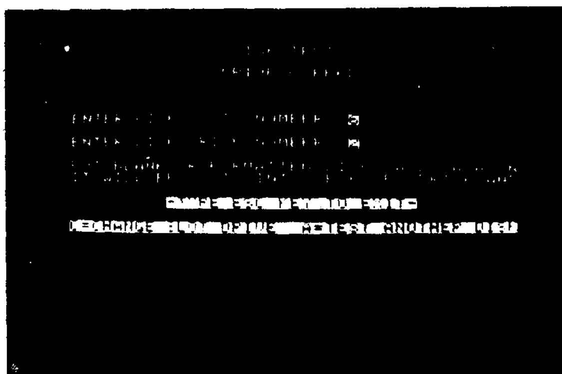
選完之後，按 ESC可以離開這個畫面，按 S 就開始測試了：



測試的過程中會在螢光幕的下半部顯示結果；如上圖所示，有一個白底黑字的箭頭，會在那一列中左右移動，如果移到右邊有加號 (+) 的部份，就表示您的磁碟機轉速快了，反之在減號 (-) 那邊就表示慢。在倒數第二列有您磁碟機轉速與標準速度的差異，箭頭離中央愈遠，那個數字就愈大，快慢就用加號或減號來表示。

接著我們看看這些顯示資料的意義；在下方的數值是一個十六進位值，它的 "1" 單位是表示您的磁碟機轉速偏離了 0.02% ，以上面的照片來說，是慢了 $19 單位，這相當於十進位的 25 ，因此是慢了 0.5% ！至於那兩列減號是這樣的，每一個減號代表偏離了 0.5% ，您可以在照片上加以印證。因為您的磁碟機轉速不一定是穩定的，所以那個箭頭會左右移動，而那個十六進位數值也會不斷改變的，您不要希望所有數據都會固定在一處。另外要注意一點，轉速測試用的磁碟片不能保護起來，也就是說一定要能寫出結果才行，要不然結果就會亂七八糟的了！

當您已經了解了速度之後，按 ESC 就可以停止測試而出現下面的畫面：



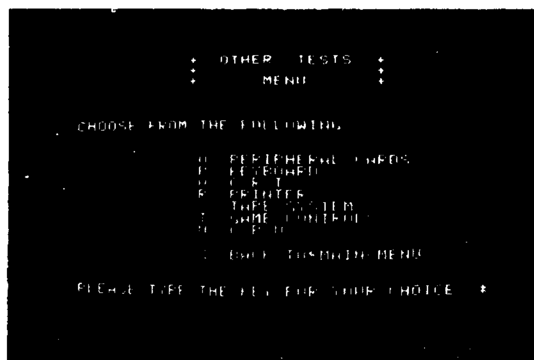
這個畫面已經出現多次，我們就不多說了。

4 其他測試

除了上述幾項大宗的測試之外，Apple-Cillin II 還提供了一些其它較小的測試，它們包含了以下七項：

- 週邊界面卡；
- 鍵盤；
- 螢光幕；
- 列表機；
- 磁帶系統；
- 遊戲控制系統；
- CPU 測試。

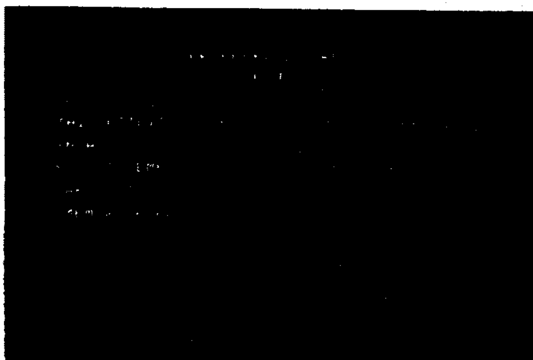
您在基本功能的畫面中選 4 就會進入其它測試的畫面了，



如果不要測試了，按 X 可以回到基本功能畫面，而按 O 到 U 其中的一個就對應上面所列七者之一。

4.1 週邊界面卡

按 O 就會進入週邊界面卡的測試，這個測試會為我們列出 8 個插槽內目前所有的界面卡：



這個畫面提示了幾點：

- 如果某個插槽上有記憶體卡或語言卡，那麼它的測試值會是 FF ，不過裡頭的 RAM 是不會去測試的，您得用第一節的方法才行。
- 如果插槽內沒有插上界面卡，則會顯示 EMPTY 字樣，它的測試值為 00 。
- Apple-Cillin II 能夠辨認下面幾片界面：Apple 平行界面、Apple 序列界面、Apple 通訊界面、Apple

語言卡、 Disk II 界面卡（含 13 或 16 磁區）、CCS 公司的7710A 序列界面、 Microsoft 公司的 16K RAM 界面、 Andromeda公司的 16K RAM 界面、Saturn System 公司的 32K RAM 界面等。也就是說，Apple-Cillin II 知道這幾個界面的測試值，因此就會顯示出它們的名字（如果存在的話）；不過也有一種可能，您有一片界面（不是上述幾種），但是它的測試值却與上述幾種之一相同，於是， Apple-Cillin II 也有錯認的可能的，畢竟，在那麼多的界面卡中，是會有兩個有相同測試值的。

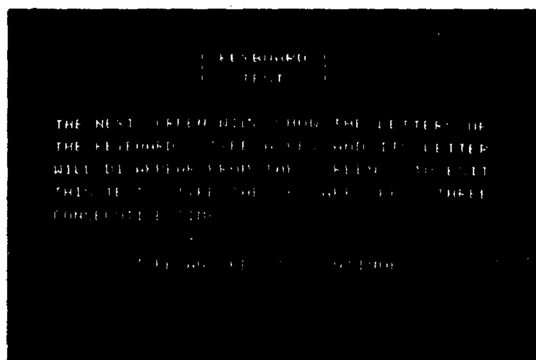
■ 如果某個界面的測試值 Apple-Cillin II 並不認得，那麼就會顯示出 UNRECOGNIZED CARD 的字樣，您這就得記下它的測試值，日後再測試時，其值應該與這一次的相同。

下面的照片就是在某個系統中所做的測試，但可以看出它

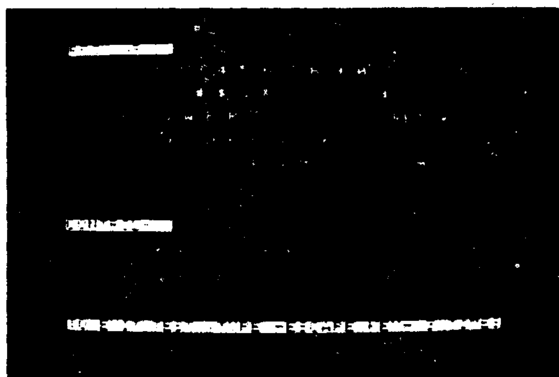
有一片 16K 的記憶體擴充卡（第 0 號插槽），兩片 Disk II 磁碟機界面（第 5,6 號插槽），第 3 號插槽中的界面它不認識，測試值爲 1A（其實這是一片 Videx 公司的 Videoterm 80 行界面）。

4.2 鍵盤測試

鍵盤測試幫助我們測試每一個鍵（除了 Reset 之外）是否能夠正常工作，送出正確的訊號。您在其它測試的畫面中按 P 就會到達此地，您會見到：



接著按任何鍵就會開始測試，於是螢光幕上就會出現下面的畫面：



畫面上出現 Apple II$^+$ 所能夠產生的每一個鍵的符號；這分成兩部份，上半部是一般的鍵，下半部是控制鍵。在上半部中，RET 表示 Return ， SM 表示 Shift-M，SPC 表示空間棒；在下半部中是沒有 CONTROL-H ，CONTROL-M 與 CONTROL-U 的，另外，@ 表示 CONTROL-Shift-P， SM 表示 CONTROL-Shift-M，而 Λ 表示 CONTROL-Shift-N。

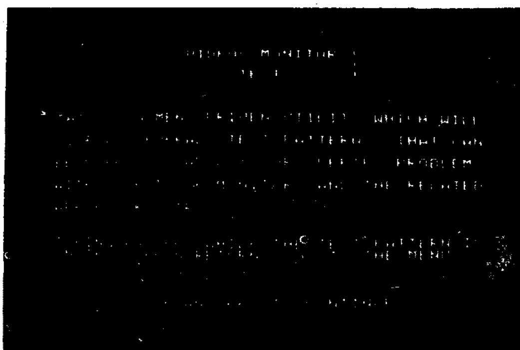
您每按一個鍵，螢光幕上對應的符號就會消失；如果這個鍵已經按過了，您再按一次就會"嗶"地一聲告訴您這個事實。因此，如果所消失的符號與您按鍵不一致，或者是螢光幕上有些符號無法消失，就表示您的鍵盤系統有了問題了。

在任何時候，連續地按 ESC 三次就可以終止這一項測試，不過這可是會"嗶嗶"叫的，不理會它就是了！

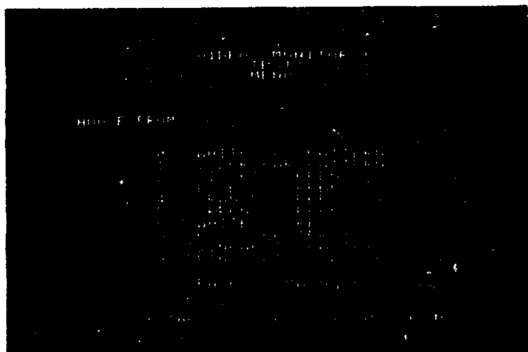
4.3 螢光幕測試

在其它測試的畫面中選 Q 就會到達測試螢光幕 (CRT) 的部

份，您會見到



它會顯示一些測試的圖形來幫助我們調整螢光幕；在此畫面下隨意按個鍵就會看到：



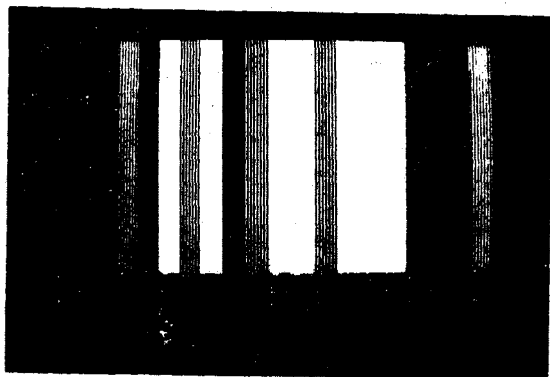
這兒一共提供了十種測試，分別是 0 到 9，按 X 就會離開這個測試回到“基本功能”畫面。這十項測試是這樣的：

0——在螢光幕上顯示白點；

1——在螢光幕上用低解析度畫面顯示低解析度的顏色；
2——用高解析度畫面顯示紫色；
3——用高解析度畫面顯示藍色；
4——用高解析度畫面顯示橘色；
5——用高解析度畫面顯示綠色；
6——用高解析度畫面顯示白色；
7——用高解析度畫面顯示菱形圖案；
8——用高解析度畫面顯示綫條圖案；
9——用高解析度畫面顯示綫性失眞圖案。

您選 0-9 其中的一個就會給您一個對應的測試畫面，看到畫面後您可以調整螢光幕來修正失眞，完成後按任意鍵就又會回到上述的螢光幕測試畫面。

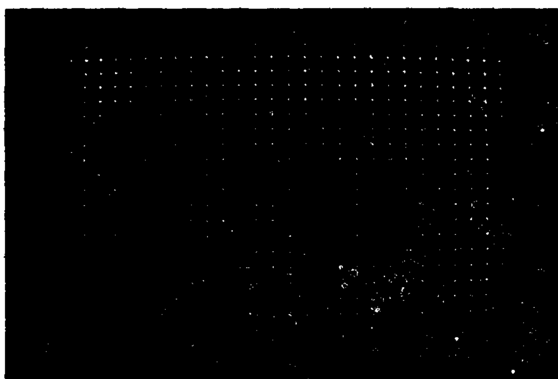
要注意一點，Apple-Cillin II 有一部份的程式（它的 DOS）佔用了高解析度繪圖頁，因此當您按 X 回到基本功能時



按 1 時的畫面



按7時的畫面



按8時的畫面

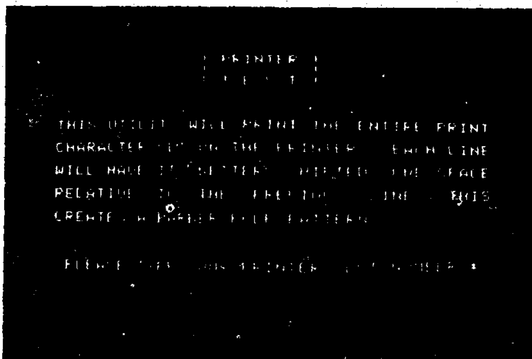


按9時的畫面

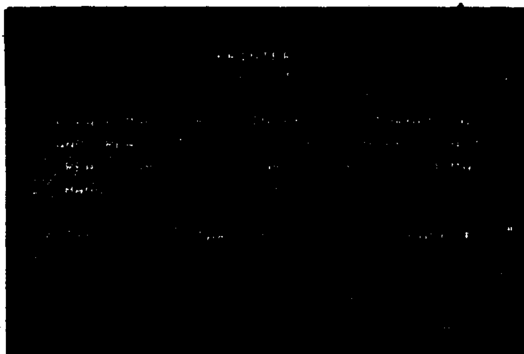
，是會從新自開機的磁碟 boot 的，所以 Apple-Cillin II的磁碟片必須要在該磁碟機中。

4.4　列表機測試

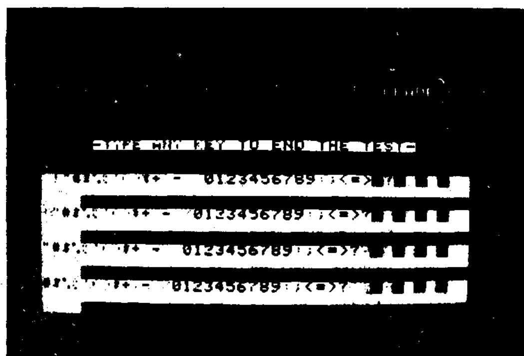
這是一個在您的列表機上頭印出所有符號的測試程式，於是您就可以了解是否印字時有什麼問題了。在其它測試的畫面下按R，就進入列表機測試的畫面：



這個畫面告訴您，它會在列表機上印出符號，每一列上頭的符號都與上一列往右邊錯一格。接著，問您列表機是接駁在那一個插槽上，您回到 1 到 7 其中的一個，之後就出現第二個畫面如下：



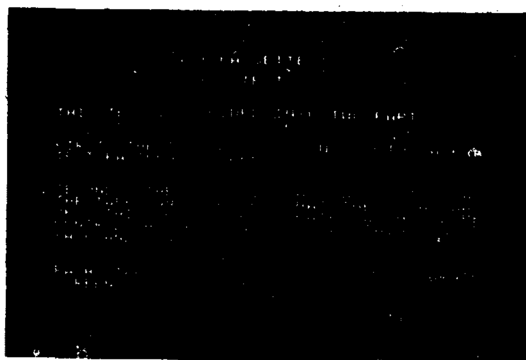
在這個時候，您應該把列表機的開關打開，於是 S 就開始測試；如果按的是 L 就離開了。開始測試後，程式就自螢幕與列表機送出列印的符號了，您會見到如次的畫面：



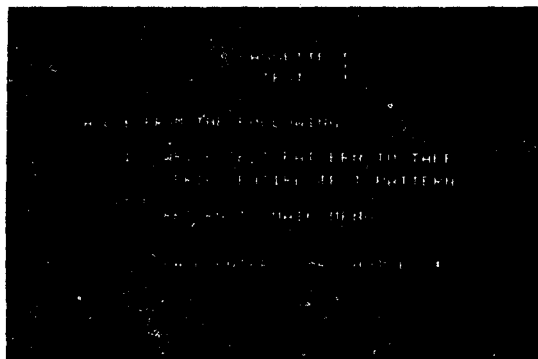
要注意到一點，上面的畫面是不停向上捲動的；另外，如果您回答的插槽上頭不是印表機，那麼就會出現無法預測的結果了，或者是系統就會停在那兒不動啦！

4.5 卡帶系統測試

這是測試卡帶系統的，基本上，Apple-Cillin II 會爲您在卡帶上先行寫出一段資料，然後再把它讀回來，再驗證所讀回來的是否正確；由此，您就可以不斷地調整卡帶機上的音量(volume)鈕，一直到相吻合了之後爲止。在其它測試的畫面中選 S 就會到達這兒，您會見到下面的畫面：



它所顯示的正是上述的說明，您按任何鍵就可繼續，於是螢光幕上就出現了一個可以讓您選擇的畫面了：

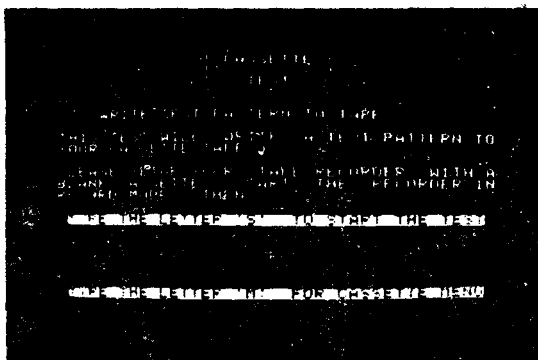


這有兩個三個選擇，X 表示回到卡帶測試的畫面；另外，1 表示要求 Apple-Cillin II 爲我們在卡帶上寫出一串測試資料，而 2 表示要把剛寫出的資料讀回來加以驗證，看與早先寫出者有否差異。

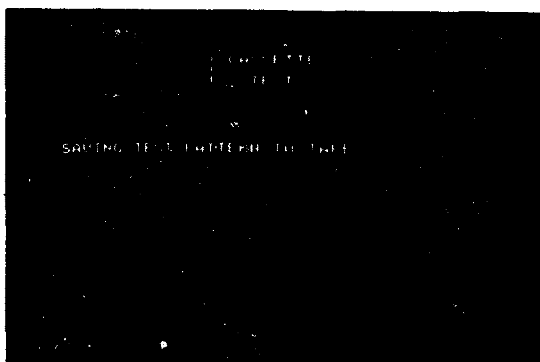
在做這項測試時您要先準備一卷空白卡帶才行。

4.5.1 輸出測試

我們按 1 就表示要先行寫出一串測試資料，您會見到：



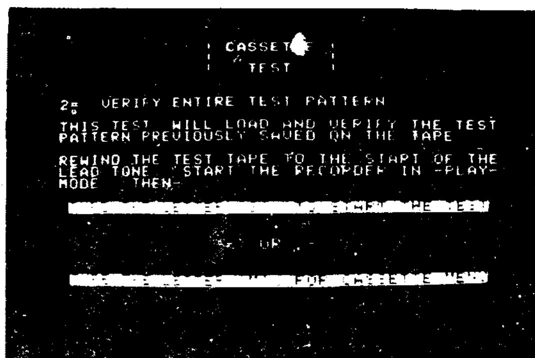
接著您得把空白卡帶反轉，在錄音機上按下 **RECORD** 與 **PLAY** 鍵，讓卡帶機進入“錄音”的狀況，然後按 S，Apple-Cillin II 就開始工作了，它告訴您正在把資料寫到卡帶上：



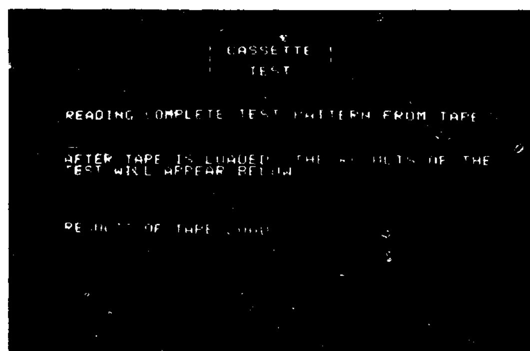
寫完了之後，就會回到原先卡帶測試的畫面。

4.5.2 輸入測試

如果按 2 就表示要把寫在卡帶上的資料讀回來，做個驗證，於是您會見到：



於是您得把存有Apple-Cillin II 寫出資料的卡帶放回卡帶機，把它反轉到開始處，按 PLAY 鍵讓卡帶機進入放音的狀態，然後按 S 就會開始工作，您會見到：



如果此時讀回來的資料與寫出的相同，就會在最下方一列"-->" 的右邊顯示出 PASSED 的字樣；要不然就會顯示 FAILED，反應出這件事實。之後，您可以按 ESC 回到卡帶測試的畫面，然後調整卡帶機的音量，再反覆4.5.1、4.5.2兩節的測試直到通過測試爲止。

4.6 旋鈕或搖桿測試

這段測試是測試您的遊戲用旋鈕或搖桿的功能的，在“其它測試”的畫面中按T就會到達這兒，您會見到：

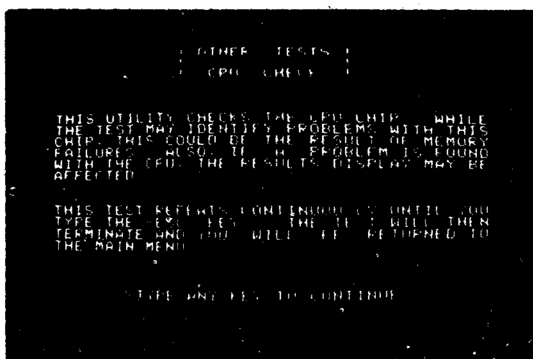
我們不去管它在說什麼，按任何鍵就會進入下一個畫面：

這個畫面顯示出遊戲控制器的各個狀態，螢光幕下半部左方是旋鈕或搖桿值，會從 0 到 255，您旋轉旋鈕其中的一個，於是就有某個在 0 與 255 之間的值出現，如果用的是搖桿，那就會同時有兩個數變動了！再看右下角部份，那是測試按鈕用的，如果有個按鈕被按下去了，對應的部份就會從 >OPEN< 變成 'CLOSED ，一旦放手又會變回 >OPEN< 。

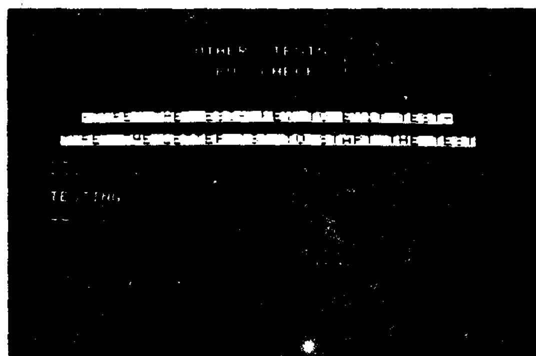
從上述可知，如果您連續旋轉或搖動搖桿無法自 0 變到 255，或者是按了按鈕却沒法顯示 CLOSED ，就表示您的搖桿或旋鈕壞了。按 ESC 就會終止測試，回到基本功能畫面。

4.7 CPU測試

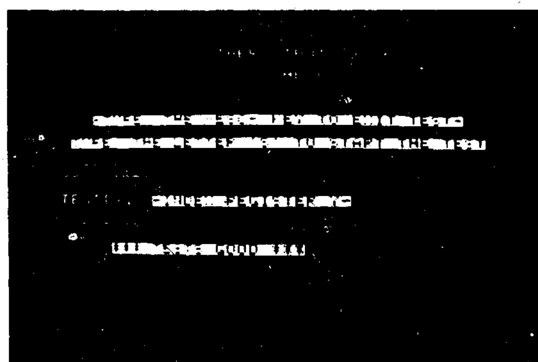
CPU 是 Apple 的心臟，當然，CPU 壞了什麼事也就都不能做了，何況Apple-Cillin II!? 因此這個測試只是用來檢查 CPU 的某部份是否能正常工作而已。在其它測試畫面下，按 U 就進入 CPU 測試，您會見到：



這個畫面告訴您，這項測試固然能夠告訴您某個問題存在，但是這可能是由記憶體故障而產生的，同樣地，如果 CPU 有了問題，那麼顯示的結果也必然會受到影響。您按任何鍵就會繼續，下一個畫面是：

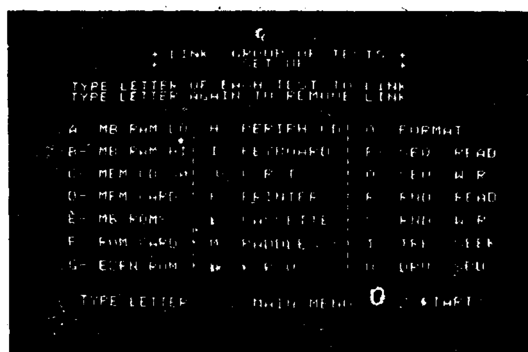


您按 S 就會開始測試，於是您會見到 CPU 中每一個重要元件的名稱被顯示在 TESTING 的右方，如果沒問題，就會顯示 *** TESTS GOOD *** 的字樣，下面的照片就是一例。這個測試是個週而復始地循環測試的，您按 ESC 就會中止測試，回到基本功能畫面了。

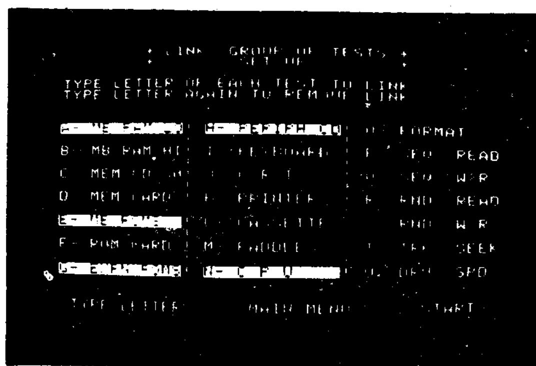


5　把所有測試串在一起

在基本功能的畫面中選 5 就可以讓我們連續地做測試的工作，這時您會見到下面的一份把全部測試（A 到 U）都列了出來的畫面：



我們不必爲您多做說明了。這兒，按 X 會回到基本功能畫面，按 A 到 U 其中的一個就等於是要求對應的測試，於是該項測試的名稱就用白底黑字的方式顯示出來，下面的照片是選擇了 A,E,G,H,N 等五項測試的例子；請注意，若您選了 A 之後，又把 A 再選一次，那麼就等於刪除對 A 的選擇，顯示畫面中　的那一項就會回到黑底白字的狀況。按 Z 就會開始測試。

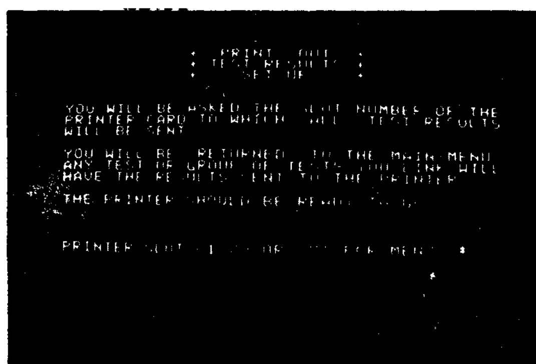


在測試的過程中，是依A到N的順序進行的，雖然您選擇時不一定要依此次序。測試的時候，除非螢光幕上有提示說是按ESC鍵可以離開某項測試的字樣之外，所有測試都是一個接著一個來的，像A,B,..，G等都會自動停止而進行下一個測試；如果有提示用ESC或用X可以離開某測試或回到基本功能畫面，那麼在連續測試的狀況下，並不是回到基本功能畫面，而是繼續做下一項測試。等到全部測試都做完了之後，就會回到基本功能的畫面。

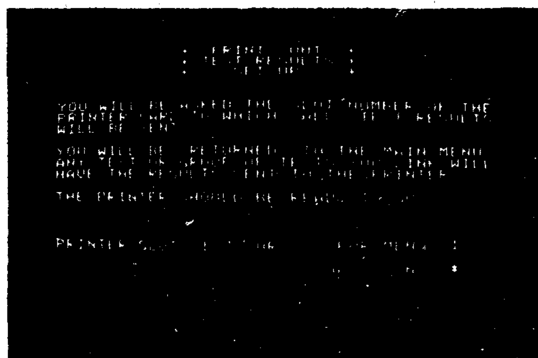
6　印出測試結果

在基本功能畫面下，按 6 就可以讓您設定或消除把測試結果在列表機上印出來的功能；換言之，若原來是不印的，則經過選擇之後就會把以後的測試結果印出來，若再選一次就會消除原來印出的要求了。

當您按 6 之後，畫面上出現：



它問列表機在那一個插槽內，通常都會是 1 ；若果然是 1 ，按 Return 之後，就會要求您再驗證一次，您答 Y 表示以上的回答正確，不然就用 N 再來一次：



工作完成後，所有的測試（不管是連續的或是單獨的）都會在列表機上顯示出來；如果再來一次就會消除印出結果的功能！請注意，如果列表機並不在您指明的插槽或是該插槽中沒有界面卡或者不是列表機界面，那麼您就會得到無法預料的結果了。

7 測試完成

當所有要做的測試都做完了之後，您可以在基本功能的畫面時選 X，就是 Apple-Cillin II 就會把記憶體消除乾淨，把控制權還給 BASIC，但請注意，因爲 Apple-Cillin II 的 DOS 與 Apple 的 DOS 不相同，因此若要用 DOS 的話，您得重新 Boot 才行。

8 起死回生之道

使用 Apple-Cillin II 的首要事件就是您要能夠把它 boot 進入 Apple 的記憶體，遲早會有那麼一天，您的 Apple 連 boot 這一份 Apple-Cillin II 都不能了，那要如何測試呢？先不要急，送修前不妨先試一試下列步驟，也許就會有轉機也不一定呢！不過要注意，如果您的磁碟機不能 boot 您的 Apple-Cillin II ，但却可以用其它磁碟片工作時，這有可能是您 Apple-Cillin II 壞掉了，您就得再買一片了。

第 一 步：把 Apple 關了再開，如果您聽到了“嗶”的一聲，就去第二步；若開機時聽不到“嗶”的一聲，就到第六步。

第 二 步：把 Apple-Cillin II 磁片放入磁碟機，照往常的動作來 boot ，如果磁碟機會轉動（您可以聽到聲音），那麼往第三步看下去，不然到第八步。

第 三 步：如果 Apple-Cillin II 的基本功能畫面出現了，那麼就開始測試；但若一直不出現，經過 20 秒後就做第四步的工作。

第 四 步：關機，之後把磁碟機界面卡拔掉，用異丁醇溶液與乾淨的棉布把界面卡邊緣的接脚處加以清洗，接著

把界面卡再插回去，試一試重新再 boot 一次 Apple-Cillin II 。如果這一次成功了，就繼續用它的各項功能測試；若不，則到第五步。

第 五 步： 關機，然後把母板上最靠近鍵盤的那兩排記憶體晶片互換，重新 boot 。若成功了，就用 Apple-Cillin II 來測試；如果不成功，您最好把機器送修啦！

第 六 步： 關機，把母板上所有的界面卡都拔掉，再開機，看看是否有“嗶”的一聲，如果這一次開機聽到了“嗶”的一聲，請到第七步。如果還是聽不到，請關機，把界面卡全部裝回去，回到第五步。

第 七 步： 把磁碟機界面卡裝回去，再開機；但若聽不到“嗶”聲，那恐怕出問題的就是磁碟機界面卡了。如果聽到了“嗶”聲，就表示其它的界面卡有一片有了問題，然後關機，任選一片插回去，再開機，反覆這個步驟直到有一片裝上去後聽不到“嗶”聲爲止，於是壞掉就是這一片。請不要到第八步，因爲您已經找出問題來了。

第 八 步： 關機，並且拔掉磁碟機界面卡，用異丁醇溶液清洗乾淨，再裝回去，試一試 boot 。如果成功了，就開始測試罷！若不，到第九步。

第 九 步： 如果您有兩部磁碟機，不妨把一、二這兩部機器互換，回到第五步，如果這一次能夠 boot 了，您可能就有一部磁碟機有問題了。

9　Apple-Cillin II 認識的界面卡

下面是一份 Apple-Cillin II 在測試時能夠認出來的一些界面卡：

名　　稱	生　產　公　司
平行界面 (Parallel Interface)	Apple 公司
序列界面 (Serial Interface)	Apple 公司
通訊界面 (Communication Interface)	Apple 公司
語言卡 (含 16K RAM)	Apple 公司
Disk II 界面 (13 磁區一 sector)	Apple 公司
Disk II 界面 (16 磁區一 sector)	Apple 公司
7710A 序列界面	CCS 公司
16K 記憶體卡	Microsoft 公司
16K 記憶體卡	Andromeda 公司
32K 記憶體卡	Satarn 系統公司

10 幾張有用的表格

下面我們爲您設計了幾張表格，您最好在機器完全正常時就用 Apple-Cillin II 做一次測試，然後把一些資料記錄下來，這樣，日後再測試時就有個參考，若不一樣時就表示對應的元件有問題了。

母板上 ROM 測試

位址	測試值			ROM 型式
	Apple II	Apple IIe	您的機器[1]	
$D000	00	00		Applesoft
$D800	B7	B7		Applesoft
$E000	E4	E4		Applesoft
$E800	86	86		Applesoft
$F000	87	28		Applesoft 2
$F800	96	36		Autostart 2

1. 請填入您的測試值。
2. 在 Apple IIe 時爲 Unknown。

SLOT-0上ROM測試

位址	測試值		ROM型式[3]
	Apple II與Apple IIe[1]	您的機器[2]	
$D000	44		Prog. Aid
$D800	B7		Applesoft
$E000	0E		Integer
$E800	F4		Integer
$F000	50		Integer
$F800	96		Autostart

1. 這是在機器內有語言卡或 16K RAM 卡，並且先用 System Master 來 boot 後的測試；但若語言卡上沒有內容，則測試值是無法預測的。
2. 請填入您的測試值。
3. 如果沒有先完成1的工作，則此地全爲Unknown。

擴充ROM測試值

擴充插槽號碼 (Slot)	測試值	擴充ROM[1]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

1. 您的機器界面卡上不一定有ROM，因此本欄可能會是 << MISSING >> ；但若爲 -> PRESENT <- ，則請您記下它的測試值。

週邊界面卡測試值

擴充插槽號碼 (Slot)	內　　容[1]	測　試　值[2]
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

1. Apple-Cillin II 給您的內容不一定會正確，請看 4.1 節的說明。
2. 如果有插上界面，請記下它的測試值；日後再測試時若不同，就表示該界面有了問題。